BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 12 Campinas, Janeiro-Março de 1952 N.os 1-3

SUMÁRIO

Pág.

ESPAÇAMENTO DA BATATA DOCE EM SÃO PAULO. A. Pais de Camargo 1

VARIEDADES AGRÍCOLAS DE TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.) - Caracterização botânica de algumas variedades em experimentação em São Paulo. D. M. Dedecca e M. J. Purchio 19

PRODUÇÃO DE CIDRA DE MAÇÃ. Ari de Arruda Veiga . 55

OBSERVAÇÕES SÔBRE A RESISTÊNCIA DE ALGUMAS VARIEDADES DE SOJA AO NEMATÓIDE DAS GALHAS. J. Gomes da Silva, Luís Gonzaga E. Lordello e Shiro Miyasaka 59

ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA SÔBRE VARIEDADES DE SOJA. H. Vaz de Arruda 65

DESBROTAMENTO DE BATATINHA. O. J. Boock 75

NOVAS OBSERVAÇÕES SÔBRE O DIMORFISMO DOS RAMOS EM *COFFEA ARABICA* L. A. Carvalho e H. Antunes Filho 81

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DO "BICHO BÔLO", PRAGA DA BATATINHA. O. J. Boock e Luís Gonzaga E. Lordello 85

NOTAS

Mutação somática em *Citrus limon* (L.) Burm. f.. Ibrain Dias de Toledo 91

Influência do florescimento e frutificação sôbre produção de tubérculos de batatinha. O. J. Boock..... 93

Fermentação da cana de açúcar. Influência da estirpe de fermento sôbre o rendimento alcoólico. Ciro G. Teixeira e Anesíades Salati..... 95

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

9 NOV 1953

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

DIRETOR GERAL: I. Ramos

Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

DIRETOR: — C. A. Krug

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA:

Secção de Genética: — A. Carvalho, A. Santos Costa, E. B. Germeck, H. Antunes Filho, M. J. Púrchio, M. P. Penteado, R. Kerr Nogueira, A. J. d'Andrea Pinto.

Secção de Citologia: — A. J. T. Mendes, Cândida H. T. Mendes Conagin, Dixier M. Medina.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — L. A. Nucci.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — S. Moreira.

Secção de Citricultura e Plantas Tropicais: — S. Moreira, J. Ferreira da Cunha, O. Galli, J. Soubihe Sobrinho, I. Dias de Toledo, J. Vasquez Cortez.

Secção de Olericultura e Floricultura: — O. Toledo Prado, L. de Sousa Camargo, H. Moreira de Sousa, J. B. Bernardi.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: — J. R. A. Santos Neto, E. P. Guião, P. V. C. Bittencourt, O. Rigitano, O. Zardeto de Toledo.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS: — I. Ramos, O. S. Neves (substituto)

Secção de Algodão: — I. Ramos, V. Schmidt, H. de Castro Aguiar, P. A. Cavaleri.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas: — J. Vizioli, J. C. Medina, G. de Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — C. A. Krug, assistido por O. T. Mendes Sobrinho, C. S. Novais Antunes, R. Munhoz Ruiz e L. N. Segurado.

BRAGANTIA

Redação Técnica: — A. Carvalho e A. Pais de Camargo.

Redação: B. Cavalcante Pinto e E. S. d'Ottaviano,

Os manuscritos são apreciados por técnicos dêste Instituto, especializados no assunto. Os resumos em inglês foram revistos por gentileza do Prof. W. L. Stevens.

Assinatura anual, Cr$ 50,00 — Para engenheiros agrônomos, 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de Bragantia — Caixa postal 28, Campinas — Est. de São Paulo — Brasil.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 12 Campinas, Janeiro-Março de 1952 N.os 1-3

ESPAÇAMENTO DA BATATA DOCE EM SÃO PAULO

A. Pais de Camargo (1)

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

O espaçamento utilizado no plantio da batata doce (*Ipomœa batatas* Lam.), varia bastante no Estado de São Paulo, segundo a região e a finalidade da cultura. Nas plantações intensivas, próximas à capital, visando a produção de batatas para consumo de mesa, são geralmente empregados espaçamentos bastante pequenos, que variam de 50 a 70 cm, entre linhas, e de 15 a 25 cm entre as plantas, nas linhas. Com espaçamentos assim pequenos, procura-se obter batatas de tamanho relativamente pequeno ou médio, tipo preferido pelos mercados exigentes como os da capital paulista(2).

No interior do Estado, em plantações mais extensivas, para consumo de mesa ou para fins forrageiros e industriais, adotam-se espaçamentos bem maiores, variando entre 80 a 120 cm entre linhas, e 40 a 60 cm entre plantas, nas linhas. Nestes casos, pràticamente, não há exigências quanto ao tipo ou tamanho das raízes. O que interessa, antes de tudo, é o rendimento bruto e a economia de ramas e de trabalho na operação de plantio.

Autores americanos (7) recomendam espaçamentos relativamente grandes, entre linhas e entre plantas nos casos em que se visa apenas a produção bruta, para forragem ou indústria. Quando, porém, o produto se destina ao mercado, para o consumo de mesa, verificaram ser necessário reduzir o espaçamento entre plantas, a fim de aumentar a produção de raízes de tamanho menor.

Na cultura da batata doce, uma das operações mais trabalhosas e que mais onera a produção é a do plantio. Evidentemente, as despesas, nessa operação, serão tanto maiores quanto maior fôr o número de plantas, por unidade de superfície, ou seja, quanto menor fôr o espaçamento adotado. Assim sendo, torna-se de interêsse determinar os espaçamentos mais recomendáveis, para cada caso, tendo em vista não só as produções, mas, também, a economia de ramas e de trabalho.

---

(1) O autor agradece a colaboração dos engenheiros agrônomos Miguel A. Anderson, Vicente G. de Oliveira, A. Mamprim, Dirceu Pais de Barros, João Aloisi Sobrinho, Lineu C. S. Dias e Mário V. de Morais, chefes de estações experimentais, onde foram realizadas as experiências.

(2) As batatas demasiadamente grandes, com mais de 800 gramas, ou demasiadamente pequenas com menos de 80 gramas são mal aceitas nos mercados e depreciam o produto.

Com o intuito de estudar o problema, foi iniciado pela Secção de Raízes e Tubérculos dêste Instituto, em 1939/40, um plano experimental, que se estendeu até 1948/49, abrangendo diferentes séries de ensaios. As experiências foram realizadas nas principais regiões agrícolas do Estado e possibilitaram a obtenção de informações aplicáveis à maioria dos casos em que se cultiva essa convolvulácea.

Neste trabalho estão reunidos os resultados de maior interêsse alcançados através do estudo em conjunto, de todos os dados obtidos.

2 - MÉTODO E MATERIAL

Três séries de ensaios foram efetuadas para estudar o espaçamento para a batata doce, compreendendo um total de dezessete ensaios, distribuídos por cinco diferentes Estações Experimentais do Instituto Agronômico. A primeira série foi composta de duas experiências, instaladas em 1939/40, nas Estações Experimentais de Campinas e Tietê, para estudar, preliminarmente, o efeito de três espaçamentos apenas: um pequeno, de 60 x 30 cm, um médio, de 75 x 40 cm e um grande, de 100 x 50 cm.

A segunda série compreende duas experiências instaladas no ano seguinte nas mesmas localidades. Visou esta série, tão sòmente, estudar a influência da forma da superfície relativa a cada planta e não o efeito da maior ou menor distância entre elas. Foram adotados três espaçamentos: 100 x 30 cm, 75 x 40 cm e 60 x 50 cm, todos êles com a mesma área por planta (0,30 m²).

A terceira e última série constou de treze ensaios instalados entre 1945/46 e 1948/49, nas Estações Experimentais de Campinas, Tietê, Ribeirão Prêto, Pindorama e Mococa, nos quais foram estudadas, ao mesmo tempo, a influência da área correspondente a cada planta e a influência das distâncias entre linhas e entre plantas. Entraram em competição seis diferentes tratamentos, ou sejam: 60 x 20 cm, 75 x 20 cm, 75 x 30 cm, 100 x 30 cm, 75 x 50 cm e 100 x 50 cm.

Nos ensaios da primeira e segunda séries, não foi feita adubação alguma. Nos da terceira série, mais recentes, foram efetuadas adubações minerais.

Empregaram-se, em todos os ensaios, os métodos de plantio e cultivo usuais no Estado, para a batata doce. Os plantios foram efetuados nos meses de novembro, dezembro e janeiro, e as colheitas, quando as plantas alcançavam o período de repouso, isto é, 5 a 8 meses após o plantio. Em todos os ensaios, nas três séries, utilizaram-se delineamentos em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os canteiros tiveram sempre a área útil de 36 m², com 6 por 6 m. Todos êles foram protegidos por linhas bordaduras para evitar o efeito marginal.

Foram utilizadas nos ensaios as variedades 10-Napoleão, 14-De Arroba, ambas comumente cultivadas no Estado e a 18-Viçosa (1), também conhecida por "Dahomey". Tôdas possuem ramas vigorosas e bastante longas.

(1) Os números das variedades correspondem ao número de introdução no Instituto Agronômico.

QUADRO 1.—Características gerais e respectivos tratamentos delineados para os ensaios das três diferentes séries de experiências de espaçamento de batata doce

Ensaios	Variedade	Adubação básica (1)	Época de plantio	Ciclo vegetativo	Tratamentos
		kg/ha	*Data*	*Meses*	*cm*
PRIMEIRA SÉRIE DE ENSAIOS					
1.º Campinas — 1939/40	Napoleão	Nenhuma	30 Nov.	7	60x30, 75x40 e 100x50
2.º Tietê — 1939/40	Napoleão	Nenhuma	22 Jan.	6	Idem
SEGUNDA SÉRIE DE ENSAIOS					
3.º Tietê — 1940/41	Napoleão	Nenhuma	26 Dez.	6	100x30, 75x40 e 60x50
4.º Campinas — 1940/41	Napoleão	Nenhuma	20 Dez.	6	Idem
TERCEIRA SÉRIE DE ENSAIOS					
6.º Campinas — 1945/46	Viçosa	Nenhuma	7 Dez.	8	60x20, 75x20, 75x30 100x30, 75x50 e 100x50 (2)
8.º Tietê — 1945/46	Viçosa	Nenhuma	12 Dez.	8	Idem
10.º Tietê — 1946/47	Viçosa	60-100-40	27 Nov.	8	Idem
14.º Tietê — 1947/48	Viçosa	60-100-40	19 Jan.	5	Idem
18.º Tietê — 1948/49	Viçosa	60-100-40	14 Dez.	8	Idem
9.º Rib. Prêto — 1945/46	De Arroba	Nenhuma	23 Nov.	7	Idem
12.º Rib. Prêto — 1946/47	De Arroba	60-100-40	5 Nov.	7	Idem
16.º Rib. Prêto — 1947/48	De Arroba	60-100-40	15 Nov.	8	Idem
11.º Pindorama — 1946/47	Viçosa	60-100-40	11 Dez.	8	Idem
17.º Pindorama — 1947/48	Viçosa	60-100-40	13 Jan.	7	Idem
13.º Mococa — 1946/47	Viçosa	60-100-40	24 Dez.	7	Idem
15.º Mococa — 1947/48	Viçosa	60-100-40	11 Dez.	7	Idem
19.º Mococa — 1948/49	Viçosa	60-100-40	11 Jan.	8	Idem

(1) Os números indicam, respectivamente, a aplicação, em quilogramas por hectare, de N, P_2O_5 e K_2O.

(2) Nos ensaios instalados no ano agrícola de 1945/46, os dois últimos tratamentos tiveram 40 cm de distância entre plantas, nas linhas.

No quadro 1 estão indicadas as características do plano e os delineamentos adotados nesses ensaios.

3 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Para estudar o comportamento da batata doce plantada com os diferentes espaçamentos foram feitas várias observações, a saber: *a*) desenvolvimento de ramas; *b*) ocorrência de falhas; *c*) classificação, pesagens e contagens do produto.

Nos quatro primeiros ensaios, pertencentes à primeira e à segunda séries, as bases adotadas na classificação foram as seguintes:

classe *miúda* — raízes com pêso inferior a 150 gramas;

classe *média* — raízes pesando entre 150 a 1000 gramas;

classe *graúda* — raízes com mais de 1000 gramas.

Nos ensaios ulteriores, da terceira série, êsse critério, visando torná-lo mais de acôrdo com as exigências do mercado, foi alterado para o seguinte:

classe *miúda* — raízes com menos de 80 gramas, excluído o refugo (1);

classe *média* — raízes com pêso entre 80 a 800 gramas e sem defeitos de conformação;

classe *defeituosa* — raízes com pêso entre 80 e 800 gramas apresentando defeitos que as tornam impróprias para o mercado;

classe *graúda* — raízes com mais de 800 gramas.

Como não se observou qualquer efeito dos espaçamentos sôbre a ocorrência das raízes defeituosas, estas foram consideradas englobadamente com as raízes da classe *média*.

Foram incluídos neste trabalho ùnicamente os dados relativos ao desenvolvimento das ramas, à produção bruta de raízes, aos pesos médios das raízes, e, nos ensaios da terceira série, os dados referentes às percentagens de falhas e às produções dos diferentes tipos de raízes. Todos êsses dados

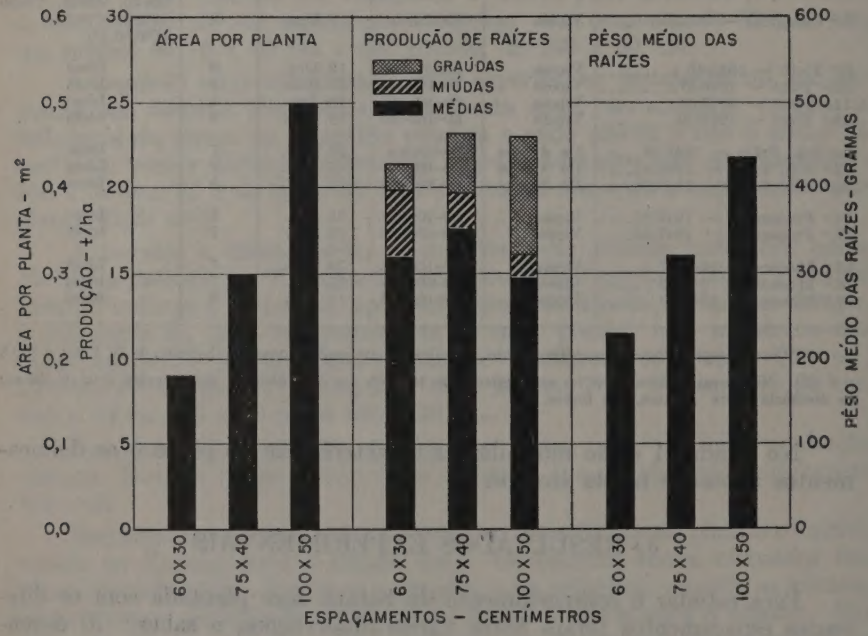


FIGURA 1. — Representação gráfica das áreas correspondentes a cada planta, das produções médias de raízes de tamanho médio, miúdo e graúdo, e dos pesos médios das raízes dos três diferentes espaçamentos estudados nos ensaios da primeira série experimental.

aparecem reunidos em quadros e se referem às médias, por tratamento, obtidas em cada ensaio, ou em grupo de ensaios, reunidos por localidade.

(1) Refugo corresponde a raízes impróprias para o mercado, muito pequenas ou afiladas, no geral, com pêso inferior a 30 gramas.

São também apresentadas, nos quadros, as diferenças mínimas significativas para o limite de P=0,05 e os coeficientes de variação (1).

3.1 - PRIMEIRA SÉRIE DE ENSAIOS

Nesta série constam dois ensaios instalados com a variedade 10-Napoleão (2), nas Estações Experimentais de Campinas e Tietê, em 1939/40. Foram estudados os efeitos de três espaçamentos: pequeno — 60 x 30 cm; médio — 75 x 40 cm e grande 100 x 50 cm, sôbre o desenvolvimento das ramas, produção bruta, de raízes das classes *miúda*, *média* e *graúda*, e pêso médio das raízes. Os dados referentes às produções e pesos figuram no quadro 2, e estão representados gràficamente na figura 1.

Desenvolvimento das ramas — Ambos os ensaios vegetaram muito bem. Pràticamente, não se observaram diferenças sensíveis no desenvolvimento das ramas, que possam ser atribuídas aos diferentes tratamentos.

QUADRO 2.—Produções médias de raízes de batata doce, por unidade de superfície, dos vários tipos, pesos médios das raízes e produções médias por planta, obtidas por tratamento nos dois ensaios da primeira série — Média de quatro repetições

Espaçamentos (1)	Produções de raízes das classes:				Pesos médios das raízes
	Miúda (— de 150 g)	Média (150 a 1000 g)	Graúda	Total	
	t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*g*
1.º ENSAIO — CAMPINAS					
60 x 30 cm	3,1	21,0	2,1	26,2	254
75 x 40 cm	1,9	21,3	3,8	27,0	337
100 x 50 cm	1,2	16,4	8,3	25,9	469
D. M. S. (P = 0,05)	1,3*	N. S.	2,2**	N. S.	84**
Coef. de variação	38%	14%	27%	9%	14%
2.º ENSAIO — TIETÊ					
60 x 30 cm	3,8	11,7	1,0	16,5	204
75 x 40 cm	2,2	14,1	3,1	19,4	303
100 x 50 cm	1,3	13,0	5,3	19,6	402
D. M. S. (P = 0,05)	0,7**	N. S.	1,6**	N. S.	37**
Coef. de variação	16%	21%	30%	17%	7%

* "F" significativo; ** "F" altamente significativo

(1) Áreas correspondentes por planta: 60 x 30 cm = 0,18 m²; 75 x 40 cm = 0,30 m²; 100 x 50 cm = 0,50 m².

Produção — As produções obtidas em ambos os ensaios, desta série, foram bastante satisfatórias e relativamente elevadas, sobretudo as do 2.º ensaio, de Campinas (quadro 2). Com os resultados obtidos, podem ser feitas as seguintes observações:

a) Os espaçamentos entre linhas e entre plantas nos limites estudados, não tiveram influência significativa sôbre a produção bruta de raízes por

(1) Coeficiente de variação = $s \frac{100}{\bar{x}}$

(2) Esta variedade possui as fôlhas inteiras cordiformes, com as nervuras roxas na base e proximidades, na página inferior; quando novas, a lâmina das fôlhas apresenta-se, muitas vêzes, arroxeada. As raízes são alongadas, geralmente fusiformes e coloridas de creme, externa e internamente.

unidade de área, seja com relação à produção de raízes de tamanho *médio* (150 a 1000 g), ou à produção total bruta.

b) Os espaçamentos mostraram considerável influência sôbre as produções das raízes miúdas (menos de 150 g), bem como de graúdas (mais de 1000 g). Com relação à classe *miúda*, obtiveram-se, no espaçamento de 60 x 30 cm, produções significativamente bem mais elevadas que nos demais. O contrário ocorreu em relação às raízes graúdas, das quais produções bem maiores foram obtidas com o emprêgo do maior espaçamento, isto é, de 100 x 50 cm.

Pêso médio das raízes — O pêso médio (produção total dividida pelo número de raízes produzidas, excluídas as de refugo) mostrou-se bastante influenciado pelo espaçamento. Como se pode observar pelos dados da última coluna do quadro 2, houve nítida correlação, em ambos os ensaios, entre o espaçamento e os respectivos pesos médios de raízes. À medida que se aumentou o espaçamento, aumentou também o tamanho das batatas colhidas.

3.2 - SEGUNDA SÉRIE DE ENSAIOS

Esta série compõe-se de dois ensaios instalados em 1940/41, nas mesmas estações experimentais onde foram plantados os ensaios da primeira série. O ensaio de Tietê recebeu o número 3 e o de Campinas, o número 4; ambos foram plantados com a variedade 10-Napoleão.

Nos ensaios foram estudados três espaçamentos distintos, variando as distâncias entre plantas e entre linhas, mas mantendo em todos êles a mesma área de 0,30 m², por planta. Os tratamentos foram: 100 x 30 cm, 75 x 40 cm e 60 x 50 cm.

QUADRO 3.—Produções de raízes, em toneladas por hectare, das classes miúda, média e graúda e pesos médios das raízes, em gramas, obtidos para cada tratamento estudado na segunda série de ensaios. Médias de 4 repetições

Espaçamentos (0,30 m²)	Produções de raízes das classes				Pesos médios das raízes
	Miúda (— de 150 g)	Média (150 a 1000 g)	Graúda (+ de 1000 g)	Total	
	t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*g*
3.º ENSAIO — TIETÊ					
100 x 30 cm	3,5	11,6	6,9	22,0	232
75 x 40 cm	4,2	10,8	3,5	18,5	204
60 x 50 cm	3,7	10,7	3,3	17,7	204
D. M. S. (P = 0,05)	N. S.	N. S.	N. S.	2,1	N. S.
Coef. de variação	12%	13%	44%	6%	12%
4.º ENSAIO — CAMPINAS					
100 x 30 cm	6,8	9,8	1,8	18,4	169
75 x 40 cm	5,2	9,6	1,3	16,1	158
60 x 50 cm	4,5	9,1	2,1	15,7	170
D. M. S. (P = 0,05)	1,8 *	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Coef. de variação	19%	17%	34%	9%	4%

Desenvolvimento das ramas — Ambos os ensaios vegetaram bem. Não foram encontradas diferenças sensíveis no desenvolvimento das ramas, devidas aos tratamentos. Observam-se, entretanto, canteiros com reboleiras de plantas mais fracas, o que se pode atribuir à desuniformidade do solo.

Produção — Pelo exame do quadro 3, onde figuram os dados sôbre a produção, podem ser feitas as seguintes observações:

a) No ensaio de Tietê (n.º 3), verificou-se efeito significativo dos tratamentos sôbre a produção bruta de raízes, sendo a produção do tratamento 100 x 30 cm superior às dos demais. No outro ensaio de Campinas (n.º 4), embora a análise estatística não tenha revelado diferenças significativas, observaram-se produções médias mais elevadas nesse espaçamento. Êsses resultados indicaram que houve, com relação à produção, vantagem dos tratamentos com maiores distâncias entre linhas e menores entre as plantas, nas linhas.

b) Com relação às produções das classes *miúda*, *média* e *graúda*, não se observaram quaisquer efeitos dos diferentes espaçamentos experimentados.

Pêso médio das raízes — Não se observaram, também, efeitos significantes dos três espaçamentos adotados nesta série de ensaios, sôbre o pêso médio das raízes colhidas (quadro 3).

3.3 - TERCEIRA SÉRIE DE ENSAIOS

Seis combinações de espaçamentos entre linhas e plantas nas linhas, foram estudadas na terceira série de ensaios. Planejaram-se os espaçamentos de modo a proporcionar áreas crescentes às plantas. Foram os seguintes os espaçamentos e respectivas áreas por planta:

TRATAMENTOS	*Espaçamento* *cm*	*Área por planta* m^2
1	60 x 20	0,12
2	75 x 20	0,15
3	75 x 30	0,22
4	100 x 30	0,30
5	75 x 50	0,37
6	100 x 50	0,50

Ao todo, foram plantados treze ensaios em cinco estações experimentais: um em Campinas, quatro em Tietê, três em Ribeirão Prêto, dois em Pindorama e três em Mococa. Em todos os ensaios, com exceção dos instalados em Ribeirão Prêto, utilizou-se a variedade 18-Viçosa (Dahomey) (1). Nessa estação experimental, foi plantada a variedade 14-De Arroba (2), comumente cultivada na região.

Com exceção de três ensaios plantados em 1945/46, que não foram adubados, todos os outros receberam, na ocasião do plantio, uma mistura com-

(1) Variedade de fôlhas inteiras, ramas verde-arroxeadas possuindo raízes com periderme e córtex roxo e a polpa creme.

(2) Variedade de fôlhas fendidas e folhagem verde-bronzeada; as raízes são mais ou menos cilíndricas e de côr creme, externa e internamente. É também conhecida pelo nome de Raínha.

pleta de adubos solúveis, na base de 60 kg de nitrogênio, 100 kg de ácido fosfórico e 40 kg de óxido de potássio, por hectare. As adubações minerais aplicadas no ano, têm geralmente pouca influência sôbre a produção de batata doce, quando aplicadas em terras de fertilidade não muito baixa (9). Por êste motivo, pôde-se estudar em conjunto os resultados de todos os ensaios da série, embora os três primeiros não tenham sido adubados.

Desenvolvimento das ramas — De modo geral, os ensaios desta série apresentaram bom desenvolvimento das ramas. Apenas nos ensaios realizados na Estação Experimental de Ribeirão Prêto, em solo de baixa fertilidade, as ramas mostraram um desenvolvimento inferior (quadro 4).

QUADRO 4.—Desenvolvimento geral das ramas, por ensaio e percentagens médias de falhas, por tratamento, observadas por ocasião da colheita, nas experiências da terceira série de ensaios de espaçamento de batata doce

Ensaios	Desenvolvimento geral das ramas	Percentagens de falhas nos espaçamentos:					
		60x20	75x20	75x30	100x30	75x50	100x50
		%	%	%	%	%	%
E. E. CAMPINAS — VAR. VIÇOSA							
6.º — 1945/46	Vigoroso	24	15	8	8	4	6
E. E. MOCOCA — VAR. VIÇOSA							
13.º — 1946/47	Vigoroso	18	17	11	6	4	2
15.º — 1947/48	Vigoroso	11	7	4	8	1	4
19.º — 1948/49	Vigoroso	21	23	7	11	2	3
Médias		17	16	7	8	2	3
E. E. PINDORAMA — VAR. VIÇOSA (1)							
17.º — 1947/48	Vigoroso	57	57	49	51	42	45
E. E. RIB. PRÊTO — VAR. DE ARROBA							
9.º — 1945/46	Moderado	32	19	21	22	21	14
12.º — 1946/47	Moderado	1	2	4	2	5	5
16.º — 1947/48	Moderado	16	8	22	5	12	14
Médias		16	10	16	10	13	11
E. E. TIETÊ — VAR. VIÇOSA							
8.º — 1945/46	Vigoroso	18	15	6	3	5	4
10.º — 1946/47	Vigoroso	47	43	35	30	32	27
14.º — 1947/48	Vigoroso	38	36	22	26	12	11
18.º — 1948/49	Vigoroso	42	42	33	29	25	27
Médias		36	34	24	22	19	17

(1) No 11.º Ensaio de Pindorama, não foram feitas contagens de falhas.

QUADRO 5.—Produções brutas de raízes e respectivos pesos médios obtidos nas experiências da terceira série de ensaios de espaçamento para batata doce. Médias por ensaio, por grupo de ensaios de cada localidade e médias ponderadas por tratamento

Espaçamentos	E. E. Campinas. 6.º Ens. 1945/46	E. E. Mococa				E. E. Pindorama			E. E. Ribeirão Prêto				E. E. Tietê					Médias ponderadas(1) (Dez ensaios)
		13.º Ens. 46/47	15.º Ens. 47/48	19.º Ens. 48/49	Médias	11.º Ens. 46/47	17.º Ens. 47/48	Médias	9.º Ens. 45/46	12.º Ens. 46/47	16.º Ens. 47/48	Médias	8.º Ens. 45/46	10.º Ens. 46/47	14.º Ens. 47/48	18.º Ens. 48/49	Médias	
	t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*
PRODUÇÃO BRUTA DE RAÍZES																		
60x20 cm	30,5	31,2	20,0	12,3	21,2	14,8	25,7	20,2	6,5	5,3	5,2	5,7	32,5	28,0	19,0	21,5	25,3	23,6
75x20 cm	27,2	31,6	19,7	12,8	21,4	17,6	24,4	21,0	9,4	3,8	5,1	6,1	31,0	27,9	20,0	20,8	24,9	23,3
75x30 cm	28,2	30,4	18,2	12,9	20,5	13,8	22,1	18,0	10,3	4,4	4,3	6,3	23,5	22,9	20,5	20,1	23,0	21,8
100x30 cm	29,4	30,6	16,4	10,8	19,3	14,8	19,3	17,0	9,8	3,0	6,4	6,4	25,7	25,3	21,9	20,1	23,3	21,4
75x50 cm	29,2	28,8	16,0	7,9	17,6	10,4	20,2	15,3	8,7	3,8	3,0	5,2	25,5	18,1	19,6	21,1	21,1	19,7
100x50 cm	27,5	29,4	14,7	9,6	17,9	10,0	22,9	16,4	11,5	3,6	3,4	6,2	27,4	20,2	22,5	20,5	22,6	20,5
D. M. S. (P = 0,05)	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	------	N. S.	N. S.	------	N. S.	N. S.	N. S.	------	N. S.	±7,1*	N. S.	N. S.	------	--------
C. var.	17%	12%	23%	41%	------	27%	22%	------	22%	43%	42%	------	12%	20%	15%	20%	------	--------
	g	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*
PÊSO MÉDIO DAS RAÍZES																		
60x20 cm	180	182	82	84	116	311	310	310	------	100	99	99	154	190	100	155	150	175
75x20 cm	179	217	91	91	133	308	316	312	------	91	93	92	202	196	104	174	169	188
75x30 cm	210	267	115	110	164	367	406	386	------	111	112	111	224	234	137	177	193	225
100x30 cm	250	325	118	131	191	406	481	443	------	106	142	124	246	253	166	218	221	259
75x50 cm	253	342	139	118	200	317	530	423	------	123	136	129	256	233	175	222	222	259
100x50 cm	303	436	159	149	248	426	619	522	------	117	136	126	296	249	219	276	260	313
D. M. S. (P = 0,05)	±52**	±61**	±31**	±30*	------	N. S.	±150**	------	------	N. S.	N. S.	------	±45**	±34*	±32**	±36**	------	--------
C. var.	15%	14%	18%	25%	------	20%	22%	------	------	19%	24%	------	13%	14%	14%	12%	------	--------

(1) Não entraram no cálculo das médias ponderadas, os resultados dos ensaios em Ribeirão Prêto, por terem sido as produções demasiado baixas.

Os diferentes espaçamentos experimentados, de modo geral, não influenciaram o desenvolvimento das ramas. Nos canteiros com espaçamento grande, de 100x50 cm, as ramas se desenvolveram de modo a cobrir totalmente o solo.

QUADRO 6.—Produções de raízes de batata doce, em quilogramas por hectare, das classes: miúda (de 30 a 80 gramas), média (de 80 a 800 gramas), graúda (mais de 800 gramas), obtidas em média para cada uma das cinco estações experimentais, onde foram instalados os ensaios da terceira série

Espaçamentos (Área por planta)	Classes das raízes	Produções médias obtidas em:					Médias ponderadas (1) (10 ensaios)
		Campinas (1 ensaio)	Mococa (3 ensaios)	Pindorama (2 ensaios)	Ribeirão Prêto (3 ensaios)	Tietê (4 ensaios)	
		t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*
60x20 cm (0,120 m²)	Miúda	2,7	4,1	0,8	1,6	3,9	3,2
	Média	26,7	16,4	13,2	3,4	20,1	18,3
	Graúda	1,1	0,7	6,4	0,6	1,3	2,1
	Total	30,5	21,2	20,4	5,6	25,3	23,6
75x20 cm (0,150 m²)	Miúda	2,5	2,6	0,8	2,0	3,8	2,7
	Média	23,5	17,9	13,0	3,2	19,7	18,2
	Graúda	1,1	0,9	7,3	0,8	1,5	2,4
	Total	27,2	21,4	21,1	6,1	25,0	23,3
75x30 cm (0,225 m²)	Miúda	1,9	2,1	0,6	1,5	2,4	1,9
	Média	24,7	17,0	10,0	3,6	18,1	16,8
	Graúda	1,6	1,4	7,6	1,2	2,5	3,1
	Total	28,2	20,5	18,2	6,3	23,0	21,8
100x30 cm (0,300 cm)	Miúda	1,3	1,6	0,5	1,2	2,2	1,6
	Média	25,5	15,9	7,8	3,9	17,9	16,0
	Graúda	2,6	1,8	8,8	1,4	3,2	3,8
	Total	29,4	19,3	17,1	6,5	23,3	21,4
75x50 cm (0,375 m²)	Miúda	1,5	1,2	0,4	1,1	1,9	1,3
	Média	24,0	14,0	7,0	2,9	16,9	14,8
	Graúda	3,7	2,4	8,0	0,9	2,3	3,6
	Total	29,2	17,6	15,4	5,2	21,1	19,7
100x50 cm (0,500 m²)	Miúda	1,1	0,9	0,4	1,2	1,7	1,1
	Média	21,7	13,3	6,0	3,6	16,4	13,9
	Graúda	4,7	3,7	10,1	1,3	4,6	5,4
	Total	27,5	17,9	16,5	6,1	22,6	20,4

(1) Não entraram no cálculo das médias ponderadas, os dados dos ensaios plantados em Ribeirão Prêto, por terem sido anormalmente baixas as produções.

Ocorrência de falhas — O espaçamento mostrou, por sua vez, ter apreciável influência sôbre a ocorrência de falhas. Examinando-se, no qua-

dro 4, os dados referentes aos ensaios de Campinas, Mococa e Tietê, verifica-se que as percentagens de falhas decresceram gradativamente à medida que aumentou o espaçamento. De fato, nos ensaios dessas localidades, para o maior e o menor espaçamento, isto é, 100 x 50 cm e 60 x 30 cm, obtiveram-se, respectivamente, as seguintes percentagens de falhas: em Campinas — 24% e 6%, em Mococa — 17% e 3% e em Tietê — 36% e 17%.

Nos ensaios de Pindorama e Ribeirão Prêto não se observaram efeitos consistentes dos espaçamentos sôbre as percentagens de falhas. Em Pindorama, essa diferença de comportamento poderá ser atribuída às elevadas percentagens de falhas que ocorreram em todo o ensaio (n.º 17). Em Ribeirão Prêto, por sua vez, as plantas, com um desenvolvimento geral muito fraco, não chegaram a crescer o suficiente para prejudicar ou dominar as plantas vizinhas.

Produção bruta — Com exceção dos três ensaios plantados na Estação Experimental de Ribeirão Prêto, onde as produções foram excessivamente baixas, inferiores a 10 toneladas por hectare, obtiveram-se nesta série experimental resultados satisfatórios, que permitiram reunir informações suficientemente seguras. Em oito dos ensaios, os coeficientes de variação mostraram-se inferiores a 25% (quadro 5).

Analisando-se isoladamente os ensaios, verifica-se que, via de regra, as produções brutas não se mostraram significativamente influenciadas pelos espaçamentos. Apenas em um dos ensaios da terceira série, o 10.º de Tietê, o teste de "F" (Snedecor), para tratamentos, se mostrou significativo para P=0,05. Tomando, porém, em conjunto, os dados de dez dos ensaios, cujas produções médias podem ser consideradas, normais, isto é, superiores a 10 t/ha, observa-se sensível efeito das distâncias **entre plantas** sôbre as produções brutas, as quais aumentaram sensìvelmente à medida que diminuiu o espaçamento. As distâncias **entre linhas,** todavia, nos limites estudados, não mostraram afetar, de modo consistente, as produções brutas de raízes por unidade de superfície (figura 2). Reunindo-se também os dados, por estação experimental, obtêm-se resultados semelhantes. Apenas em Campinas, onde se plantou um único ensaio, e em Ribeirão Prêto, onde as produções foram anormais, não se verificaram influências dos espaçamentos.

Classificação das raízes — Observaram-se, nos ensaios desta série, efeitos bastante sensíveis do espaçamento sôbre a produção de raízes das três classes: *miúda*, *média* e *graúda*. Analisando-se os dados do quadro 6, pode-se verificar que a produção das raízes *miúdas* e *médias* diminuiu bastante à medida que aumentou o espaçamento.

Comparando-se os resultados dos dois espaçamentos extremos: 60 x 20 e 100 x 50 cm, pode-se verificar que as produções variaram de 3,2 para 1,1 t/ha, no caso das batatas *miúdas* e de 18,3 para 13,9 t/ha, no caso de tamanho *médio*. Por outro lado, as produções de batatas *graúdas* aumentaram sensìvelmente com o acréscimo de espaçamento, passando de 2,1 t/ha, no espaçamento de 60 x 20 cm, para 5,4 t/ha no espaçamento de 100 x 50 cm. Observou-se também que, em Pindorama, em relação às outras localidades, obtiveram-se produções bem mais elevadas de batatas de classe

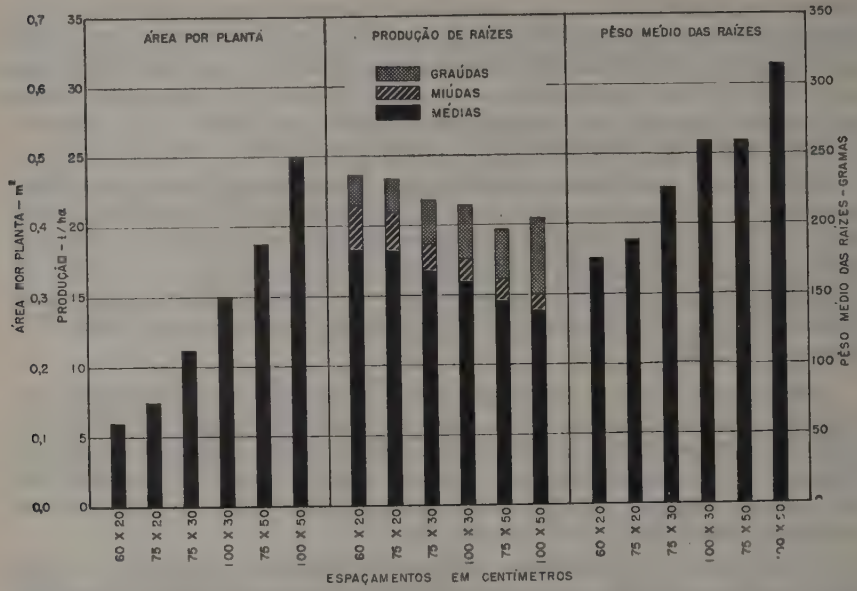


FIGURA 2. — Representação gráfica das áreas correspondentes a cada planta, das produções médias de raízes de tamanho médio, miúdo e graúdo, e dos pesos médios das raízes para os seis tratamentos estudados nos dez ensaios da terceira série experimental, que apresentaram produções normais.

graúda. Isto, provàvelmente, se deve ao fato de essa estação experimental estar localizada em solo do "arenito de Bauru", que é bastante leve, propiciando o desenvolvimento das raízes.

Pêso médio das batatas — Os dados que figuram no quadro 7 mostram que o pêso médio das raízes, ou melhor, o seu tamanho médio foi bastante influenciado pelo espaçamento. Mesmo considerando os ensaios, individualmente, observa-se estreita correlação entre o espaçamento e os pesos médios das raízes.

Em sete, dentre os doze ensaios, nos quais se fizeram contagens de batatas, obteve-se, pelo teste de "F" (Snedecor), alta significância para tratamentos. Em outros dois ensaios observou-se, ainda, significância para $P = 0,05$. Apenas nos dois ensaios de Ribeirão Prêto, onde as produções se mostraram anormalmente baixas, não se verificou, pelo teste "F", significância para tratamentos.

Os pesos médios das batatas variaram bastante de uma para outra localidade. Em Pindorama, onde o ensaio foi plantado em local de terra "arenito Bauru", obtiveram-se, de modo geral, os maiores pesos médios de raízes. Em Campinas, Mococa e Tietê, nos ensaios localizados em solos mais argilosos, os pesos médios foram bem mais baixos.

Forma das raízes — Observações diversas efetuadas nos ensaios não permitiram observar efeitos apreciáveis dos espaçamentos sôbre a forma das batatas colhidas.

4 - DISCUSSÃO

Os resultados isolados de cada ensaio, raramente mostraram efeitos significativos dos espaçamentos usados sôbre as produções brutas. Reunindo-se, porém, os resultados dos vários ensaios, da terceira série, pôde-se observar uma tendência para o aumento da produção à medida que se diminuiram os espaçamentos **entre as plantas** nas linhas. Com a menor distância experimentada, de 20 cm, obteve-se a produção máxima (figura 3). Por sua vez, as distâncias usadas, **entre linhas** ou seja entre camalhões, não revelaram qualquer efeito consistente sôbre as respectivas produções brutas.

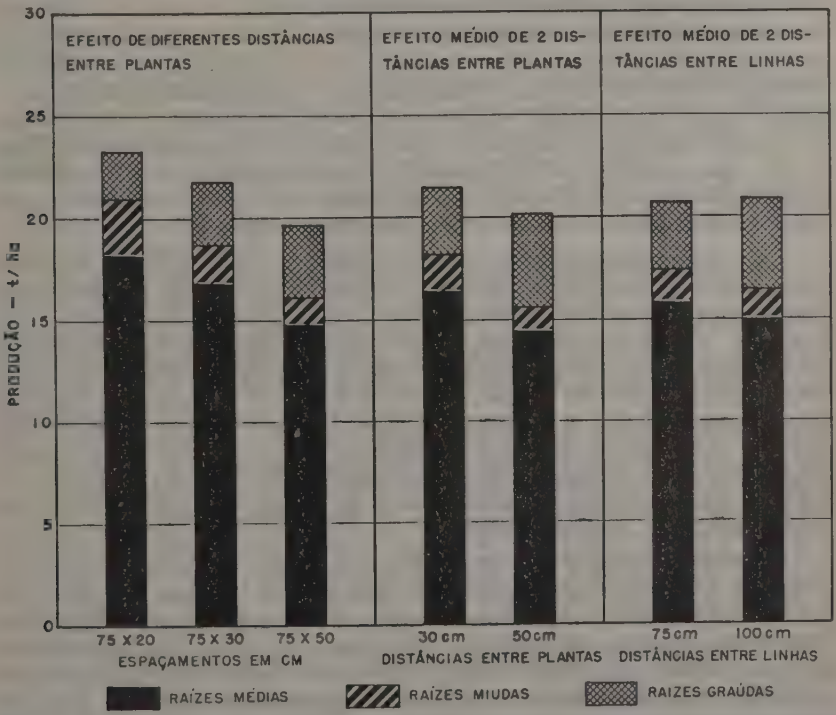


FIGURA 3. — Efeito das distâncias entre plantas e das distâncias entre linhas sôbre as produções de raízes de tamanho miúdo, médio e graúdo. Resultados de dez ensaios da terceira série experimental.

Autores norte-americanos têm observado muitas vêzes efeitos semelhantes do espaçamento sôbre a produção bruta da batata doce. Brooks e outros (6), trabalhando no Tennesse, com diversas variedades, obtiveram

aumentos gradativos e substanciais na produção, quando os espaçamentos entre plantas foram reduzidos de 60 para 45, e 31 para 15 cm. Anderson, Cochran e outros (2), trabalhando, em Mississipi e Texas, com a variedade "Pôrto Rico", e com a forrageira "Triumph", mantendo fixa em 107 cm, a distância entre linhas, verificaram que, variando de 20 a 60 cm, os espaçamentos entre plantas, as produções brutas médias decresceram, embora com diferenças não significativas. Ainda em Mississipi, Anderson e Randolph (3) obtiveram, com os mesmos tratamentos, queda significativa na produção bruta com o aumento do espaçamento, entre plantas, de 30 para 40 cm, de 60 para 107 cm, bem como de 80 para 107 cm. Não se verificaram, porém, diferenças significativas, entre os espaçamentos de 20 e 30 cm. Adotando entre as linhas, o mesmo espaçamento de 107 cm, Cochran (7), trabalhando na Geórgia, verificou que o espaçamento entre as plantas só afetou as produções brutas, quando as plantas foram espaçadas de mais de 60 cm, provocando diminuição na produção.

Os resultados dos ensaios apresentados neste trabalho, mostraram que os espaçamentos tiveram efeitos bastante sensíveis sôbre as produções das diversas classes de batatas. Diminuindo-se o espaçamento, tanto entre plantas como entre linhas, obteve-se considerável aumento na produção das batatas *miúdas* e considerável diminuição na de batatas *graúdas*. (figs. 1 e 2). Isso significa que a diminuição dos espaçamentos resulta também na diminuição do tamanho médio das batatas, fato que é confirmado pelos dados obtidos sôbre os pesos médios das raízes (figuras 1 e 2).

Com relação às batatas de tamanho médio, a classe preferida nos mercados mais exigentes, verificou-se, nos ensaios da terceira série, que a diminuição dos espaçamentos, sobretudo entre linhas, beneficiou bastante a sua produção. Examinando-se a figura 3, pode-se notar que as produções de batatas da classe *média* aumentaram sensìvelmente quando se diminuiram as distâncias entre plantas de 50 para 30 cm e de 30 para 20 cm. Nos ensaios da primeira série não se observam efeitos consistentes dos espaçamentos sôbre a produção de batatas de tamanho *médio*. As maiores produções foram obtidas no espaçamento intermediário de 75 x 40 cm. Deve-se, no entanto, considerar que esta série constou apenas de dois ensaios e a classificação obedeceu critério diferente.

Resultados comparáveis aos obtidos nos ensaios da primeira série com relação à influência do espaçamento sôbre o tipo de batatas, têm sido obtidos por vários autores norte-americanos. Miller e Kimbrough (8), trabalhando na Louisiana, em solo bem fértil, com cinco diferentes espaçamentos entre as plantas e nas linhas variando entre 23 e 53 cm, obtiveram maiores produções de raízes graúdas (*jumbo*), nos espaçamentos maiores. Com um dos menores espaçamentos experimentados, 30 cm entre plantas, obtiveram as mais altas produções tanto brutas como do tipo "mercado" (*U.S. n.° 1*).

Anderson e outros (1), em diferentes localidades dos EE.UU., obtiveram pequena variação, devidas ao espaçamento, na produção do tipo "mercado", mas verificaram que, em geral, os espaçamentos mais juntos resultaram na produção de maiores quantidades de batatas dêste tipo. Estudando espaçamentos relativamente pequenos entre plantas, variando entre

15 e 38 cm com espaçamento grande, fixo de 120 cm, entre as linhas, Beattie e outros (4, 5) verificaram que a diminuição do espaçamento entre as plantas provocou diminuição na proporção de raízes de tamanho graúdo (*jumbo*), e que o emprêgo do espaçamento mínimo, de 15 cm, fêz aumentar a proporção das raízes miúdas (*U.S. n.º 2*). Os espaçamentos experimentados não afetaram apreciàvelmente a produção do tipo "mercado" (*U.S. n.º 1*), bem como a produção total bruta.

A variação apenas da forma da superfície retângula dada a cada planta, mantendo inalterável a área correspondente, embora não tenha revelado efeitos significativos sôbre a produção das diferentes classes de batatas, mostrou nas experiências aqui apresentadas apreciável efeito sôbre as produções de raízes. Os dados da segunda série experimental (quadro 3) revelaram, em ambos os ensaios (n.º 3 e 4), que as produções brutas médias aumentaram sensìvelmente à medida que as distâncias **entre plantas** diminuiram e as **entre linhas** aumentaram. Em um dos ensaios, instalado em Campinas, o teste de "F" mostrou-se altamente significativo para tratamentos.

Ao contrário do que se acreditava, não se verificou influência sensível dos diferentes espaçamentos sôbre a conformação das batatas, apesar de terem mostrado grande influência sôbre o tamanho médio. Resultados semelhantes têm sido encontrados por outros autores (2, 3).

Baseando-se nos dados apresentados neste trabalho, para as condições do Estado de São Paulo, bem como nos resultados obtidos pelos autores norte-americanos, pode-se recomendar:

a) **Entre plantas,** devem ser adotadas distâncias pequenas, próximas de 20 cm, quando se deseja obter batatas de tamanho médio ou pequenas, próprias para os mercados exigentes dos grandes centros consumidores, como o da capital de São Paulo. Êsse espaçamento pode ser aumentado para 30 ou 40 cm, quando não houver restrições quanto ao tamanho das batatas desejadas.

b) **Entre linhas,** como é relativamente pequena a influência das distâncias sôbre a produção de batatas de tamanho próprio para o mercado e nenhuma sôbre a produção bruta total, recomendam-se os espaçamentos que tragam maiores facilidades no preparo dos camalhões e menores despesas nas várias fases da cultura. Assim, nas culturas pequenas e intensivas dos arredores de São Paulo, onde o trabalho, pela irregularidade do terreno, é pouco mecanizado, sendo difícil levantar grandes camalhões, devem ser adotados espaçamentos relativamente pequenos, de 70 a 80 cm. Nas culturas mais extensivas do interior, os melhores espaçamentos entre camalhões estarão entre 80 e 100 cm. Adotando-se distâncias maiores, próximas de 100 cm, economizam-se ramas e trabalho no plantio, diminui-se o trabalho na colheita, pois se terá por área cultivada menor número de linhas para colhêr, e ainda se facilita o trabalho no cultivo, que poderá ser mais fàcilmente mecanizado.

5 - RESUMO E CONCLUSÕES

Para estudar o efeito do espaçamento, em seus vários aspectos, na cultura da batata doce, e determinar os mais indicados para os diferentes

propósitos em que se faz a sua cultura em São Paulo, foi iniciado, em 1939/40, extenso plano experimental cuja execução se prolongou até 1948/49. Êsse plano, compreendendo dezessete experiências individuais, foi executado em cinco diferentes estações experimentais do Instituto Agronômico, dêle constando três séries distintas de ensaios, com diferentes tratamentos.

Foram experimentadas várias combinações de espaçamentos, com distâncias variáveis de 60 a 100 cm entre linhas e de 20 a 50 cm entre plantas, nas linhas. Em todos os ensaios, os delineamentos adotados foram em blocos ao acaso, com 4 repetições.

Obtiveram-se dados sôbre o desenvolvimento de ramas, ocorrência de falhas e classificação do produto. Segundo o pêso das raízes, foram consideradas as classes : *miúda* (menor de 80 g), *média* (de 80 a 800 g) e *graúda* (mais de 800 g), e calcularam-se os pesos das raízes.

Os resultados mostraram que a diminuição das distâncias **entre plantas** de 50 para 30 cm e de 30 para 20 cm, com qualquer dos espaçamentos entre linhas, provocou sensíveis aumentos na produção bruta de raízes bem como na quantidade de raízes de tamanho médio, classe preferida pelos mercados. Essa redução do espaçamento revelou efeitos ainda mais sensíveis sôbre o tamanho das batatas produzidas. Com efeito, diminuindo-se a distância entre plantas, aumentaram-se as produções de batatas de tamanho miúdo, diminuiram-se as produções das de tamanho graúdo e, bem assim, diminuiu-se o pêso médio geral das batatas colhidas.

As distâncias **entre linhas,** ou camalhões, não tiveram efeito algum sôbre as produções brutas, mas revelaram certos efeitos no sentido de aumentar as produções das batatas miúdas e médias, e de diminuir as graúdas, quando se diminuiu o espaçamento de 100 para 75 cm.

Em ensaios onde se estudaram diferentes espaçamentos entre linhas e plantas, mantendo sempre a mesma área por planta, verificou-se que as diferentes combinações não influiram, significativamente, nem sôbre as produções das diferentes classes de raízes nem sôbre o pêso médio. Obtiveram-se, entretanto, produções brutas mais elevadas, no tratamento em que se adotou a distância máxima entre linhas, de 100 cm, e a distância mínima entre plantas, de 30 cm.

Diante dos resultados obtidos, podem ser feitas as seguintes recomendações :

a) Para as culturas intensivas dos arredores da Capital paulista, visando a produção de batatas para mesa, ou em qualquer caso em que se deseja obter grande proporção de batatas pequenas, devem ser adotados espaçamentos de **70 a 80 cm entre linhas** e de **20 cm entre plantas,** nas linhas.

b) Para as culturas mais extensivas, visando o abastecimento do mercado do interior, menos exigente quanto ao tipo do produto, devem ser adotados espaçamentos de **90 a 100 cm entre linhas** ou camalhões e **30 cm entre as plantas,** nas linhas.

c) Quando se visa a produção de batatas para forragem ou para fins industriais, casos em que não há restrições quanto ao tipo das batatas, devem ser adotados espaçamentos de **90 a 100 cm entre linhas** ou camalhões, e de **40 cm entre as plantas,** nas linhas.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The effect of spacing on the total yield and on the size of sweet potatoes was studied in seventeen experiments comprising three series of tests with several treatments, carried out at five experiment stations in the State of São Paulo, from 1939/40 to 1948/49.

Several combinations of spacing from 60 to 100 cm between rows and 20 to 50 cm between hills in the rows were tried out. Randomized blocks with four replications were used in all experiments.

Observation were made on development of the vines, occurrence of failures and types of roots produced. These roots were classified according to weight in three types as follows: small (less than 80 grams); medium (from 80 to 800 grams) and large (more than 800 grams). The average weight of roots (total yield divided by number of roots) was calculated for each treatment.

The results obtained in these experiments indicated that in the rows 60 to 100 cm apart, the reduction of spacing between plants in the rows from 50 to 30 cm and from 30 to 20 cm resulted in an increase in total root yield and also in the amount of roots of average size, that is the type which is more valuable for the large consuming market. The smaller spacing in the rows favored also the production of small and medium sized roots and reduced considerably the amount of large-sized sweet potatoes. The average root weight was also increased.

Total root yield was not affected by variations in the spacing between rows. However, when spacing between rows was reduced from 100 to 75 cm, an increase was noted in the average root weight and also in the quantity of small and medium sized roots. The amount of large sized sweet potatoes was reduced.

When the same area per plant was maintained, the variable spacing used has not influenced the size and average weight of the roots but highest total root yield was obtained when plants were set 30 cm apart in rows spaced 100 cm apart.

Based on the results of these experiments the following recommendations can be made for planting sweet potatoes in the State of São Paulo:

a) When small sized sweet potatoes are desirable, the spacing of 70 to 80 cm between rows and 20 cm in the lines can be adopted. For intensive cultivation in small areas, as is usual near the city of São Paulo, where the market prefers the small sized type, this spacing can be recommended.

b) For more extensive plantings and when the small-sized type is not particularly required a larger spacing might be used, as at closer spacing an additional quantity of vines and more labor are necessary. The recommended spacing at this case is 90 to 100 cm between rows and 30 cm in the rows.

c) When the roots are to be used for feeding livestock or for industrial purposes where there is no restriction to size and weight of roots, wider spacing between plants may be used. The recommended is 90 to 100 cm between rows and 40 cm within the row.

LITERATURA CITADA

1. **Anderson, W. S., E. A. Currey, E. B. Ferris** e **J. C. Robert.** Sweetpotato plant spacing. Bull. Miss. agric. Exp. Sta. 358: 1-19. 1941.

2. **Anderson, W. S., H. L. Cochran, J. B. Edmond, O. B. Garrison, R. E. Wright** e **Victor R. Boswell.** Regional studies of time of planting and hill spacing of sweetpotatoes. Circ. U.S. Dep. Agric. 725: 1-20. 1945.

3. **Anderson, W. S.** e **John W. Randolf.** Sweetpotato production. Time of planting and hill spacing studies. Bull. Miss. agric. Exp. Sta. 378: 1-22. 1943.

4. **Beattie, J. H., Victor R. Boswell** e **E. E. Hall.** Influence of spacing and time of planting on the yield and size of the Porto Rico sweetpotato. Circ. U.S. Dep. Agric. 327: 1-10. 1934.

5. **Beattie, J. H., Victor R., Boswell** e **J. D. Mc Cown.** Sweetpotato propagation and transplanting studies. Circ. U.S. Dep. Agric. 502 : 1-15. 1938.

6. **Brooks D. Drain** e outros. Sweetpotato culture. Varieties, spacing, date of setting and date of digging. Bull. Tenn. agric. Exp. Sta. 189: 1-24. 1944.

7. **Cochran, H. L.** Influence of time of planting and spacing on the yield of Porto Rico and Triumph sweetpotatoes. Bull. Ga. Exp. Sta. 230 : 1-26. 1943.

8. **Miller, Julian C.** e **W. D. Kimbrough.** Sweetpotato production in Louisiana. Bull. La. agric. Exp. Sta. 281 : 1-23. 1936.

9. **Pais de Camargo, A.** A Adubação da batata doce em São Paulo. Bragantia **11**: 55-79, fig. 1. 1951.

VARIEDADES AGRÍCOLAS DE TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DE ALGUMAS VARIEDADES EM EXPERIMENTAÇÃO EM SÃO PAULO (1)

D. M. Dedecca, *engenheiro agrônomo, Secção de Botânica, e* M. J. Purchio, *engenheiro agrônomo, Secção de Genética, Instituto Agronômico de Campinas.* (2)

1 - INTRODUÇÃO

Na exploração do trigo ou de qualquer outra planta econômica, um dos problemas básicos é o da obtenção de variedades adaptadas às condições locais, visando um ideal de produtividade, resistência às pragas e moléstias. Para alcançar êsse objetivo, os melhoristas necessitam de um prévio e detalhado conhecimento botânico do material inicial.

Nos países onde a cultura do trigo se encontra de há muito implantada, a necessidade de uma caracterização botânica das variedades se torna evidente, pois, às vêzes, um mesmo nome é aplicado a variedades distintas em diferentes regiões do país ou uma mesma variedade é cultivada sob diferentes denominações no país ou na mesma região.

No Instituto Agronômico de Campinas, as Secções de Genética e de Cereais e Leguminosas vêm estudando o problema da obtenção de variedades adaptadas ao Estado, introduzindo, por intermédio da Secção de Introdução de Plantas Cultivadas, numerosas variedades de trigo das mais diversas regiões do mundo. Cêrca de mil dessas introduções já foram feitas, muitas das quais já foram eliminadas por se terem mostrado inadequadas ao nosso meio.

Essas variedades, por terem vindo de diferentes regiões com os seus respectivos nomes locais, precisam ser estudadas do ponto de vista botânico, para a sua identificação.

No presente trabalho, é apresentada a descrição botânica de 27 variedades importadas, que mais se destacaram quanto à sua adaptação ao nosso meio em ensaios de competição realizados durante três anos consecutivos pelas Secções de Genética e de Cereais e Leguminosas dêste Instituto Agronômico.

2 - CLASSIFICAÇÃO DE VARIEDADES AGRÍCOLAS

Numerosas têm sido as tentativas de reunir as variedades comerciais de trigo de acôrdo com os seus característicos botânicos.

Lineu em 1753 (**14**), na primeira edição de sua obra "Species Plantarum", descreveu 7 espécies de trigo, entre as quais *Triticum æstivum* L.,

---

(1) Trabalho apresentado à Segunda Reunião Anual da Sociedade Botânica do Brasil, realizada em Viçosa e Belo Horizonte, em janeiro de 1951.

(2) Os autores agradecem a colaboração do Eng.º Agr.º. Milton Alcover, pelo meterial fornecido para estudo, e à Sra. Zorah de Melo, pelo auxílio prestado na confecção dos desenhos e realização de cálculos.

que, não obstante as várias denominações recebidas através dos anos, é, nos dias presentes, o nome realmente válido. Koernicke, em 1873 (**11**) e Koernicke e Werner, em 1885 (**12**), prepararam as mais completas classificações sôbre trigo até hoje conhecidas, tendo sido os criadores das variedades botânicas dentro das diversas espécies do gênero *Triticum*. Flaksberger, em 1915 (**5**), publicou extenso trabalho sôbre os trigos da Rússia. Contudo, foi Vavilov (**27**) quem, através das excursões levadas a efeito no norte do Iran, em 1916, coletou e estudou a maior quantidade de material representativo de tôdas as espécies e variedades de trigo, estabelecendo os diversos centros de origem dessa gramínea. Percival, na Inglaterra, em 1921 (**19**), com o seu clássico trabalho sôbre o trigo, inscreveu o seu nome entre os classificadores do trigo. Novamente Vavilov, na Rússia, em 1923 (**28**), organizou, para o seu Instituto de Melhoramento de Plantas, uma das mais completas coleções de trigos, mediante demoradas coletas levadas a efeito em todo o território russo e em outros países. A sua coleção atingiu a 31.000 espécimes, representativos de 680 variedades e ultrapassou a coleção organizada por Percival, na Inglaterra. Aplicando o seu método de sistemática diferencial ao estudo dêsse abundante material, e ainda auxiliado por dados citológicos e genéticos, Vavilov pôde estabelecer novas bases para o conhecimento botânico-geográfico do trigo. Opazo, no Chile (**16**), em 1927, publicou informações sôbre o cultivo e taxonomia dos trigos dêsse país. Klein, na Argentina, em 1929 (**10**), efetuou um estudo sôbre os característicos de doze variedades, observando a possibilidade de identificá-las por meio de caracteres dos grãos. Vasconcelos, em Portugal, em 1933 (**25**), descreveu e sistematizou a maioria das formas cultivadas de trigo, nacionais e introduzidas. Em 1934, Clos (**4**) e Hirschhorn (**7**), ambos na Argentina, deram a conhecer os resultados sôbre a caracterização de variedades de trigos, o primeiro, utilizando-se de caracteres morfológicos, e o segundo, servindo-se da ação do ácido fênico a 1% sôbre as sementes, espigas e talos. Flaksberger, em 1935 (**6**), publicou novos resultados obtidos após demorados estudos sôbre a origem e classificação de espécies e variedades de trigo de todo o mundo. Horovitz, na Argentina, em 1939 (**8**), descreveu e colocou em chave para classificação, 92 das mais importantes variedades comerciais, e Patron, em 1940 (**18**), descreveu outras 35 variedades. Clark e Bayles, nos Estados Unidos, em 1942 (**3**), publicaram extenso trabalho sôbre 212 variedades pertencentes a 16 espécies diferentes. Em Portugal, Vasconcelos, em 1943 (**26**), iniciou a publicação de um trabalho de atualização da sistemática dos trigos portuguêses, para estar de acôrdo com os novos conceitos de classificação emitidos por Flaksberger em 1935 (**6**). Paiva, em 1947 (**17**), estudando a taxonomia dos trigos do Rio Grande do Sul, ofereceu o primeiro trabalho de sistemática sôbre aquela gramínea no Brasil. Beliz (**2**), em Portugal, em 1948, moldando-se aos trabalhos realizados por Vasconcelos, publicou a descrição de 10 novas variedades agrícolas de trigo.

3 - TRIGO COMUM (*TRITICUM ÆSTIVUM* L.)

A espécie *Triticum æstivum* L. está assim classificada: XIII Divisão — *Embryophyta Siphonogama;* II Subdivisão — Angiospermæ; I Classe

— *Monocotyledoneæ*; 4.ª Ordem — *Glumifloræ*; Família — *Gramineæ*; Tribo — *Hordeæ*; Gênero — *Triticum*; Sinonimia: *Triticum sativum* Lam., *Triticum vulgare* Vill., *Triticum vulgare* Host e *Triticum sativum* Pers.

A espécie *Triticum æstivum* L. foi descrita em 1753, por Lineu, na primeira edição de "Species Plantarum", juntamente com seis outras espécies, entre as quais, *Triticum hybernum* L. Essas duas espécies, hoje consideradas como uma só, foram, naquele tempo, tidas como espécies distintas, já que *Triticum æstivum* L. representava os trigos aristados e de hábito de primavera, supondo Lineu, pelo contrário, que todos os trigos desprovidos de aristas eram de inverno, motivo pelo qual os denominou *Triticum hybernum* L. Já em 1786, Lamarck (**13**) desfazia essa dúvida, denominando os trigos comuns de *Triticum sativum* Lam.; neste binômio, estavam reunidas as espécies *Triticum æstivum* L., *Triticum hybernum* L. e *Triticum turgidum* L. Embora Lamarck tivesse razão ao reunir as duas primeiras denominações em uma única, o seu binômio *Triticum sativum* Lam. não pôde persistir, devido à inclusão de *Triticum turgidum* L. que, reconhecidamente, é uma espécie distinta das outras duas, como bem demonstra modernamente a citogenética, pois *Triticum æstivum* L. e *Triticum hybernum* L. são espécies hexaplóides (2n=42) e *Triticum turgidum* L. é tetraplóide (2n=28). Villars (29), em 1787, estabeleceu a denominação — *Triticum vulgare* Vill. para designar os trigos classificados por Lineu como *Triticum æstivum* L. Entretanto, quem mais se aproximou da realidade foi Host (**9**), que, em 1805, estabeleceu o binômio — *Triticum vulgare* Host—, designando os trigos descritos e denominados por Lineu, *Triticum æstivum* L. e *Triticum hybernum* L.. Ainda em 1805, Persoon (**20**), sob a denominação *Triticum sativum* Pers. reuniu as espécies *Triticum æstivum* L., *Triticum hybernum* L. e *Triticum durum* Desf. A inclusão da espécie tetraplóide *Triticum durum* Desf. tornou sem valor a denominação dada por Persoon, já que se trata de uma espécie bem diferente das outras duas que representam os trigos comuns. Alefeld (**1**), em 1866, separou os trigos em gêneros diversos. Sob a denominação de *Deina polonica* Al., êle reuniu 4 variedades de *Triticum polonicum* L., e as demais variedades de trigo pertencentes a diversas espécies ficaram abrangidas no binômio *Triticum vulgare* Al.

De tudo isso resulta ser válido, hoje em dia, o binômio — *Triticum æstivum* L. que, por uma questão de prioridade disposta pelas leis internacionais da nomenclatura botânica, prevalece sôbre a denominação *Triticum vulgare* Host.

3.1 - ORIGEM DO TRIGO COMUM

Com relação à origem do trigo comum, tal como acontece com muitas plantas hoje em cultivo, reina diversidade de opiniões. A procura de um protótipo com os caracteres de *Triticum æstivum* L. tem sido conduzida desde os mais remotos tempos, porém nada se encontrou que, em desenvolvimento natural, pudesse ser considerado como a forma selvagem da qual se teriam originado as espécies e variedades hoje cultivadas. As dificuldades com que se defrontaram os diversos pesquisadores no passado, conduziram a sua

maioria a acreditar que o ancestral selvagem do trigo estava extinto, e que sòmente as formas cultivadas, dêle descendentes, é que existiam.

Dentre os mais prováveis ancestrais selvagens do trigo, algumas espécies do gênero *Ægilops* figuram na maioria das hipóteses criadas pelos diversos autores. As referidas espécies são gramíneas anuais, selvagens, largamente distribuídas nas regiões mediterrâneas de Portugal ao Egito, Síria e Transcaucásia, Sul da Rússia e Ásia Menor, e delas, através de mutações e seleções, teriam se originado as formas cultivadas de trigo. Também *Triticum spelta* L. tem sido considerada como a forma ancestral e foi usada por Schulz e Flaksberger como base do minucioso esquema filogenético que arquitetaram para explicar a origem das formas cultivadas de trigo. Já Stapf, após o estudo da ráquis e das glumas de *Triticum spelta* L. e *Triticum æstivum* L., conclui por julgar ser *Ægilops cylindrica* Host, o protótipo de *Triticum spelta* L.

Dentre as hipóteses levantadas em tôrno do assunto, ocupam lugar de destaque as de Percival (**19**), que não acredita na existência de um ancestral selvagem do trigo, atribuindo-lhe, ao contrário, uma origem polifilética. O estudo que fêz, de quase tôdas as formas de trigo do mundo, capacita o referido autor a afirmar que a grande variabilidade de caracteres apresentada por *Triticum æstivum* L. e espécies afins, conduz à crença de serem as mesmas um grupo polimorfo originado pelo cruzamento de *Triticum dicoccoides* Körn. com espécies do gênero *Ægilops*, e do qual *Triticum spelta* L. seria parte da segregação. De acôrdo com Percival, é bem possível e concebível que as inúmeras formas de *Triticum æstivum* L. hoje existentes e apresentando muitos caracteres de *Ægilops*, tenham tido a sua origem através de hibridações entre *Ægilops ovata* L. e *Ægilops cylindrica* Host, ou a partir de uma ou de outra, ou das duas, por meio de mutações, seleção e cultivo; porém, o grande número de variedades e formas intermediárias de *Triticum æstivum* L., de um modo muito mais provável só pode ser explicado pelo cruzamento de duas ou mais espécies distintas, que, nesse caso, seriam as espécies de *Ægilops* e *Triticum dicoccoides* Körn.

Os estudos modernos de citogenética, corroborando, em parte, as idéias de Percival, parecem ter solucionado o mistério que envolvia a origem dos trigos comuns. As investigações realizadas naquele setor demonstram que *Triticum æstivum* L., como espécie alohexaplóide que é, apresenta três diferentes genômios, aos quais os citogeneticistas denominam *A*, *B* e *C* (ou *D*). Os genômios *A* e *B* são os mesmos que entram na constituição cromosômica dos trigos tetraplóides, *Triticum dicoccum* Schr. e *Triticum dicoccoides* Körn., se bem que, em certas variedades de *Triticum æstivum* L., êles se apresentem bastante modificados, o que é evidenciado pelas inúmeras irregularidades que ocorrem na meiose dos híbridos originados do cruzamento de certas formas hexaplóides com formas tetraplóides. Por outro lado, o genômio *C* (essa denominação é a usada pelos investigadores americanos e inglêses), compõe-se de cromosômios incapazes de dar bom pareamento com os cromosômios dos genômios *A* ou *B*. Segundo Stebbins (**23**), que magnificamente reviu o assunto, a identificação do genômio *C* representou um dos mais fascinantes episódios na história da poliploidia, e

a participação dêsse genômio na formação do trigo um dos maiores milagres da agricultura nos tempos pre-históricos. A hipótese mais generalizada e aceita de que êsse terceiro genômio é derivado não pròpriamente de *Triticum*, porém de um gênero muito afim, *Ægilops*, tem encontrado confirmação através dos vários experimentos de duplicação do número cromosômico, que se tornaram possíveis após a descoberta da colchicina. Essas novas idéias apareceram com os felizes resultados obtidos por Thompson, Britten e Harding (**24**), que obtiveram artificialmente, a partir do híbrido *Triticum dicoccoides* x *Ægilops speltoides*, um alopoliplóide apresentando na sua maior parte 21 pares de cromosômios na meiose, boa fertilidade e que, cruzado com *Triticum æstivum* L., produziu híbridos parcialmente férteis, não obstante a meiose dêsses híbridos se mostrasse algo irregular. Posteriormente, outro alopoliplóide foi obtido artificialmente por McFadden e Sears (**15**), desta vez usando como pais as espécies *Triticum dicoccoides* e *Ægilops squarrosa*. O alopoliplóide obtido, mostrou-se ser altamente fértil e muito semelhante em morfologia externa a *Triticum æstivum* e *Triticum spelta*, com os quais produziu híbridos de meiose bastante normal. De acôrdo com Sears (**22**), a semelhança dêsse alopoliplóide com *Triticum spelta* conduz à crença de que *Triticum spelta* teve a sua origem como um alopoliplóide produzido a partir dos híbridos *Triticum dicoccoides* x *Ægilops squarrosa* e *Triticum dicoccum* x *Ægilops squarrosa*. Nesse caso, *Triticum æstivum* L. seria parte da segregação do cruzamento de *Triticum spelta* com o trigo do Lago Dweller, ora extinto, e que, na opinião de McFadden e Sears (**15**), deveria ter sido um anfidiplóide do híbrido *Triticum monoccoccum* x *Agropyron triticeum*.

Presentemente, parece não haver dúvida, portanto, quanto à origem de *Triticum æstivum* L. a partir de híbridos de *Triticum dicoccum* ou *dicoccoides* x *Ægilops squarrosa*, devendo o cruzamento original, seguido da duplicação do número de cromosômios, ter se realizado há muito tempo, no sudoeste da Ásia.

De acôrdo com os resultados obtidos por Vavilov (**28**), na aplicação do seu método diferencial sistemático-geográfico para a determinação dos centros de origem das plantas cultivadas, o trigo teve sua origem independentemente nos três centros seguintes: sudoeste da Ásia, regiões ao sudoeste do Afagnistão, e noroeste da Índia e países vizinhos.

3.2 - CARACTERES MORFOLÓGICOS DO TRIGO COMUM

O trigo é uma gramínea anual que, botânicamente, assim se caracteriza:

Raízes — Apresentam-se de dois tipos: primárias, ou de germinação, que se formam imediatamente à germinação da semente e são fibrosas e mais ou menos ramificadas; em seguida às raízes primárias, aparece um segundo sistema, as raízes alimentares que são fibrosas, muito mais ramificadas, compridas, superficiais ou profundas e que de acôrdo com a natureza do terreno alcançam até 30 cm de profundidade, e em terrenos muito bem preparados, de 60 cm até 2 m. Essas raízes saem do primeiro nó que se apresenta um pouco abaixo do nível do solo, na época em que se inicia o perfilhamento dos colmos e, com o seu aparecimento, aquelas primeiras raízes vão secando e pouco a pouco desaparecem.

Colmos — São cespitosos, eretos, lisos ou pubescentes nas articulações, de 60 a 150 cm de altura, diminuindo de diâmetro da base para a extremidade que suporta a espiga. De cada planta se formam vários colmos denominados perfilhos e cujo número está na dependência de muitos fatôres. Os colmos são formados de 5 a 6 meritalos ou internódios fistulosos, pouco lenhosos, apresentando, de distância a distância, nós ou articulações. O nó, que se situa mais próximo à extremidade que traz a espiga, recebe a denominação de nó superior.

Fôlhas — Nascem na base dos nós, são amplixicaules, alternas, estreitas, compridas, com pecíolo em forma de bainha que abraça o colmo; bainhas glabras ou pubescentes; lígulas membranáceas, com mais de 1 mm de comprimento; lâmina foliar ou limbo plano, com largura aproximada de 1,5 cm, algo áspera na face superior e com a base estendida em ambos os lados em aurículas, que são pilosas ou não. O limbo tem as suas nervuras convergentes para a extremidade superior, é verde e ligeiramente aveludado na face inferior.

Inflorescências — São do tipo espiga terminal, densa ou frouxa, algo quadrangular em secção, medindo de 6 a 18 cm de comprimento. Cada espiga é constituída por um conjunto de espiguetas, dispostas alternada-

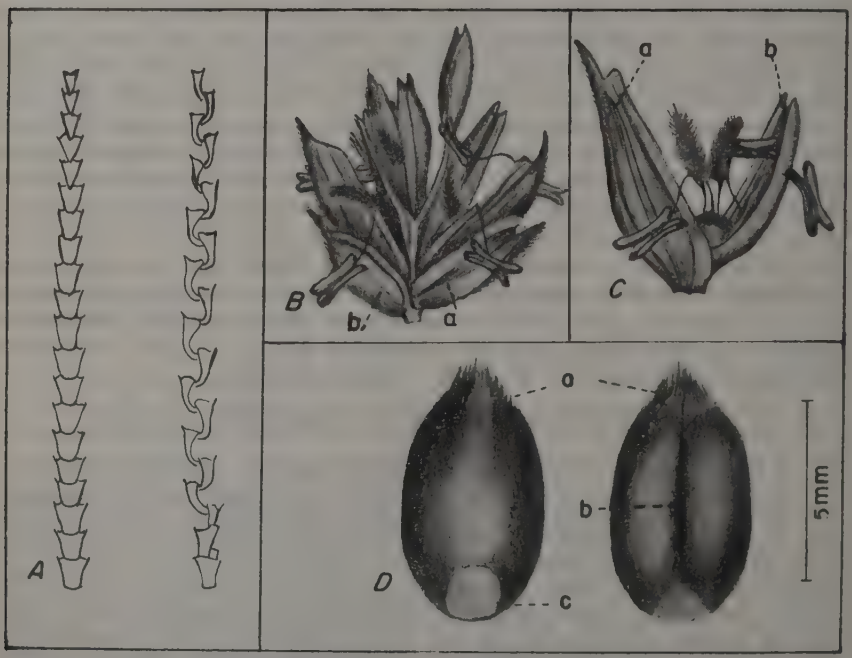


FIGURA 1. — *A* — Esquema da ráquis de uma espiga de trigo, vista de frente e de perfil. *B* — Espigueta isolada aumentada; *a* — primeira gluma; *b* — segunda gluma. *C* — Flor isolada e aumentada; *a* — lema; *b* — pálea. *D* — Um grão de trigo, visto pelas duas faces; *a* — pincel; *b* — sulco; *c* — embrião ou germe.

mente nos lados opostos de uma ráquis contínua, mas ou menos rija e em zig-zag, vista de perfil (fig. 1-*A*). Essa ráquis apresenta-se pilosa ao longo de suas margens e com alguma pilosidade no ponto de inserção de cada espigueta. As espigas são aristadas ou não aristadas (múticas), as aristas persistentes ou caducas, dirigidas segundo um mesmo ponto ou então bem divergentes.

Espiguetas — Cada espigueta em separado (fig. 1-*B*), é uma pequena inflorescência de 5 a 9 flores, envolvidas por duas glumas, designadas primeira (ou inferior) e segunda (ou superior), rijas, glabras ou pilosas externamente, mais curtas do que as espiguetas, assimétricas e apresentando um ombro que termina em um dente ou bico e uma nervura mediana, saliente apenas na metade superior da gluma ou se estendendo da base ao ápice da gluma na forma de uma quilha ou carena.

Flor — Uma flor de uma espigueta (fig. 1-*C*), analisada em separado, mostra ser constituída de três estames com anteras bitécicas ou biloculares, versáteis, um pistilo representado por um ovário globoso e dois estiletes com estigmas plumosos. Protegendo êsses órgãos sexuais, aparece um perianto constituído por duas glumelas, a lema e a pálea, semelhante às glumas, porém mais simétricas, delgadas, arredondadas no dorso, 7 a 11-nervadas e mais ou menos tridenteadas no ápice. Nas espigas aristadas, o dente central da lema se estende num prolongamento rijo e algo cerdoso, a arista, que pode ser de 5 a 10 cm de comprimento. Na base do ovário aparecem ainda duas pequenas escamas, as lodículas, que, na época do florescimento, se tornam túrgidas e forçam a abertura da flor. A fecundação se opera dois ou três dias antes da abertura da flor, ou seja, antes que se observe a espiga recoberta pelos estames. O pólen é branco, cinzento ou violáceo, opaco e não germina quando alterado pela umidade.

Fruto — Como acontece em tôdas as gramíneas, é do tipo cariópse, representado por um grão ovóide e mais ou menos comprido, revestido em tôda a sua extensão pela pálea, que persiste até a sua maturação, e a ela ligado na extremidade mais larga.

No grão de trigo podem ser reconhecidas as quatro estruturas seguintes: *A*) **envoltór os** representados por *a*) pericarpo, que, por sua vez, é constituído por uma epiderme externa, um parênquima externo, formado por várias camadas de células, um parênquima interno, constituído por uma só camada de células alongadas e dispostas perpendicularmente às células da epiderme, e, finalmente, uma epiderme interna, representada por uma camada de células; *b*) testa ou envoltório secundário, formado por duas camadas de células que se cruzam segundo ângulos agudos; *B*) **camada nucelar,** que pode ser reconhecida como uma camada de células hialinas, brilhantes e sem estrutura definida; *C*) **endosperma,** que é o constituinte quase total do grão e que se compõe de dois tipos de tecidos: *a*) exteriormente, formando um envoltório, na maioria das vêzes representado por uma única camada de células, aparecem as células de aleurona (3 a 4%), também conhecidas como células de glúten e que se apresentam mais ou menos isodiamétricas em forma e com paredes espêssas; *b*) interiormente, constituindo a maior parte do endosperma (82 a 86%), estão as células de amido,

caracterizadas pelas suas paredes delgadas e pelos numerosos grãos de amido presentes, bem como pelo seu teor de proteína, que sòmente se torna evidente mediante tratamentos especiais. Os chamados trigos moles encerram maior quantidade de amido nos seus grãos, ao passo que os trigos duros já apresentam um teor de aleurona mais elevado; *D*) **Embrião,** localizado na base do grão e constituindo apenas 6% do seu volume. Exteriormente, o grão de trigo apresenta em uma das faces um sulco longitudinal, estreito e mais ou menos profundo, e, na extremidade superior, um tufo de pêlos, o pincel, onde se alojam os esporos das diversas enfermidades que flagelam o trigo (fig. 1-*D*).

4 - MATERIAL E MÉTODO

Tôdas as observações foram realizadas nas coleções de variedades plantadas na Estação Experimental Central de Campinas, pela Secção de Genética. Os caracteres das plantas verdes foram observados diretamente no campo; para a caracterização das espigas, glumas e grãos, o material foi trazido para laboratório onde se processaram as respectivas observações, medições, etc.

Para caracterização botânica das variedades agrícolas levou-se em consideração um conjunto de caracteres, observados segundo uma ordem determinada. Para tanto, serviram de referência os trabalhos realizados por Horovitz (8) e Clark & Bayles (3).

Organizou-se também uma chave artificial para a determinação das variedades seguindo os critérios estabelecidos por Percival (19) e outros pesquisadores. Êsses autores consideraram como primordiais, para a taxonomia das variedades de trigo, os quatro caracteres seguintes, na sua ordem de importância: *a*) **presença ou ausência de aristas,** *b*) **pilosidade externa das glumas,** *c*) **côr das glumas** e *d*) **côr dos grãos.**

Com êsses caracteres fundamentais, em tôrno dos quais gira tôda a sistemática das diversas espécies de trigo, tornou-se possível, no caso de *Triticum aestivum* L., a divisão da espécie em 16 variedades botânicas. A importância dêsses caracteres decorre do fato de serem êles dominantes, e, portanto, estarem sempre presentes em grau acentuado nos cruzamentos dos quais participam. Dentro de cada grupo, foram utilizados outros caracteres de menor importância sistemática, como a posição da espiga, a forma e a largura do ombro da gluma, forma da quilha da gluma, forma dos grãos (dada pelas suas dimensões), etc.

A data de germinação foi anotada quando apareceram as primeiras plantinhas, tendo tôdas as variedades igual comportamento quanto ao tempo necessário para a germinação da semente, isto é, em média, 6 a 7 dias. Para se avaliar a melhor ou pior percentagem de germinação, foi elaborado um protocolo por pontos, variável de 1 a 5 (1 = má germinação, 5 = ótima germinação) e determinado 4 a 5 dias após a germinação.

A data em que as plantinhas de trigo iniciaram a formação de perfilhos foi também anotada, tendo-se levado em consideração o momento em

que mais da metade das novas plantas de cada lote apresentavam perfilhos. Cinco a seis dias após essa data, foi feito um estudo da intensidade de perfilhamento entre as diversas variedades, tendo sido utilizado, para êsse fim, um protocolo variável de 1 a 3 pontos (1 = poucos perfilhos, 3 = abundantes perfilhos).

4.1 - CARACTERES GERAIS OBSERVADOS

Hábito de crescimento — De acôrdo com Clark e Bayles (3), o hábito de crescimento ocupa o sétimo lugar na ordem de importância dos caracteres necessários para a classificação de variedades de trigo, o que bem atesta o seu valor sistemático, embora possa, como afirmam diversos autores, ser influenciado pela localidade onde o trigo é cultivado e pela densidade de semeação.

Consideradas essas influências, o hábito de crescimento é assim um caráter de valor, dando motivo para que se estabelecessem duas categorias extremas de porte, designando-se os trigos como de primavera, quando os talos e os perfilhos são eretos, e trigos de inverno, quando as plantas se apresentam prostradas. Indicados os tipos extremos, os diversos autores, quando da apreciação dêsse característico, costumam incluir outras categorias intermediárias, uma vez que a observação demonstrou que, em certos casos, as plantas não se apresentavam nem totalmente eretas, nem totalmente rasteiras.

FIGURA 2. Hábito de crescimento: *A* - ereto; *B* - semi-ereto; *C* - rasteiro. (Adaptado de fotografias reproduzidas por *Percival*).

Para o presente trabalho, foram adotados os critérios utilizados por Percival (17) e Clark & Bayles (3), por serem mais fáceis. Assim, as variedades foram descritas como tendo hábito ereto (fig. 2-*A*), rasteiro (fig. 2-*C*) e semi-ereto (fig. 2-*B*), sendo esta a categoria intermediária, que agrupa as plantas cujos talos e perfilhos se desenvolvem fazendo um ângulo de 45° a 60° em relação ao solo.

O hábito de crescimento de uma variedade foi observado aproximadamente 30 dias após a germinação, quando as plantinhas já haviam emitido duas ou três fôlhas.

Data de espigamento — Considerou-se uma planta espigada quando a mesma apresentava a espiga completamente fora da bainha foliar e, como êsse espigamento não se processava simultâneamente em tôdas as plantas de um lote ou de uma variedade, resolveu-se adotar como data de espigagamento, aquela em que, num mesmo lote ou numa mesma variedade, a maioria das plantas se apresentava espigada. As primeiras plantas a emitirem espigas dentro de cada lote, foram consideradas as mais precoces e, por êsse motivo, foram marcadas com etiquêtas, para serem colhidas separadamente, uma vez que poderiam ser de utilidade para fins de cruzamentos. Marcando-se as plantas que primeiro floresceram e tendo-se depois a data em que se notou um florescimento quase uniforme dentro da variedade, obteve-se a amplitude do florescimento dessa variedade.

Pilosidade da bainha — Êste caráter, bem como os que se seguem com referência às fôlhas, não apresenta, a rigor, nenhum valor taxonômico, uma vez que a sua variação é muito grande em função de fatôres de diversas ordens e mesmo porque as diferenças que se observam não são bem acentuadas, sendo mesmo em muitos casos tênues e indefinidas. No entanto, a título de complemento, a pilosidade da bainha e das aurículas foi especificada na descrição das variedades. A pilosidade da bainha foi anotada quando as plantas já estavam iniciando o espigamento e as observações foram feitas sempre na bainha das fôlhas inferiores, utilizando-se uma lupa de 12 aumentos. No campo, colheram-se plantas das diversas linhas de cultura para o exame das bainhas. Notou-se que a pilosidade, quando existente, variava em intensidade, porém, adotou-se o critério de se consignar apenas duas classes de variedades: de bainhas glabras e de bainhas pilosas.

Pilosidade das aurículas — Carecendo de maior importância taxonômica, como no caso anterior, a pilosidade das aurículas pode, todavia, em certos casos, estabelecer diferenças entre as variedades e, por isso, a sua observação foi feita. Essa observação foi realizada ao mesmo tempo que se pesquisava a pilosidade da bainha, utilizando-se o mesmo aumento de 12 vêzes. Limitou-se também a apenas dois tipos: glabras e pilosas, se bem que, no caso de presença de pêlos, a intensidade dessa pilosidade fôsse variável.

Coloração das aurículas — Nas diversas variedades de trigo, as aurículas podem apresentar-se branco-amareladas ou mais ou menos coloridas de roxo, de onde a sua distinção em aurículas coloridas (os diversos tons de roxo) e aurículas não coloridas (branco-amareladas). Essa observação foi efetuada simultâneamente às duas anteriores, devendo-se notar que, no caso das aurículas coloridas, essa coloração podia ser variável dentro da

própria variedade e até na mesma planta, sendo as aurículas das fôlhas superiores, sempre mais intensamente coloridas.

Côr da lâmina — De acôrdo com Clark e Bayles (3), tôdas as tentativas tendentes a agrupar as variedades de trigo consoante a côr da lâmina foliar, redundaram em fracasso, pois as diferenças encontradas são tão leves e independentes que se torna impossível fixar classes distintas. Duas pessoas difìcilmente estarão de acôrdo em relação à côr verde apresentada pela lâmina da fôlha mesmo quando uma coloração padrão é utilizada. Condições de temperatura, umidade e fertilidade do solo, nervação, etc., podem alterar a côr da lâmina, modificação essa possível até quando as observações se realizam à sombra ou a pleno sol. O que se torna, entretanto, mais ou menos evidente, é a presença ou ausência de uma delicada camada de cêra recobrindo a lâmina, o que confere a essa uma tonalidade glauca ou verde-pura. Essa foi a observação realizada quando as plantas estavam no início do espigamento e consideraram-se apenas duas categorias: fôlhas verde-glaucas (cerosas) e fôlhas verde-puras (sem cerosidade). Notou-se que, no caso de cerosidade, essa sempre é mais pronunciada na face inferior ou dorsal.

Posição da lâmina — A fôlha terminal nas diferentes variedades de trigo pode apresentar diferenças conforme se apresente bem reta ou mais ou menos inclinada, segundo ângulos diversos. A observação dêsse caráter não é fácil de ser feita e dada a sua pequena importância deixou de figurar no presente trabalho, sem maiores prejuízos, uma vez que os diversos autores são concordes em julgá-lo destituído de valor.

Comprimento e largura das fôlhas — O comprimento e a largura condicionam a forma das fôlhas. Sendo também caracteres de pouco valor sistemático, são, contudo, incluídos nas descrições das variedades. Para a fixação das classes de largura e comprimento, em cada ano, coletaram-se, ao acaso, 20 fôlhas de cada variedade que, separadamente, foram medidas. Obtiveram-se assim as médias de comprimento e largura, para cada variedade e ano; as médias dos três anos de estudos, forneceram as médias finais para cada variedade. Para o comprimento e a largura das fôlhas, foram estabelecidas três classes, a saber: fôlhas curtas (menos de 175 mm), semicompridas (entre 175 e 209 mm) e compridas (mais de 209 mm); fôlhas estreitas (menos de 9 mm); semilargas (entre 9 e 10 mm) e largas (com mais de 10 mm de largura).

Cerosidade dos talos e das espigas — Durante o espigamento, as diversas variedades de trigo podem ou não apresentar os talos e as espigas recobertas por uma camada de cêra, cerosidade essa que, sendo presente, pode variar na sua intensidade. Sendo êsse caráter mais ou menos constante, pode êle servir para distinguir duas ou mais variedades, razão pela qual os autores costumam dividir as variedades em cerosas e não cerosas (verdes) no que se refere aos talos e às espigas.

Presença de antocianina — A antocianina, quando presente, pode manifestar-se em uma ou mais das partes seguintes: coleóptilo, anteras e talos, sendo a sua ocorrência não muito frequente entre as variedades de trigo. Das variedades presentemente estudadas, nenhuma apresentou êsse caráter, que, na opinião de Clark & Bayles (3), tem o seu valor sistemático muito influenciado pelo ambiente.

Resistência às ferrugens — Quando já em adiantado estado de espigamento, as variedades de trigo, plantadas em coleções, manifestaram, nos diversos anos, sinais evidentes de ataques de ferrugens, traduzidos pelo aparecimento de pústulas amarelo-avermelhadas nas fôlhas (*Puccinia rubigo-vera* (DC.) Winter) e nos talos (*Puccinia graminis* Pers.). A observação conjunta dos diversos lotes de variedades, plantados lado a lado, portanto, sujeitos a iguais condições de temperatura, umidade, vento, etc., evidenciou ser êsse ataque, em certas variedades, mais intenso, e em outras, de pequena monta. Encarando êsse fato como uma possível diferença na resistência que as diversas variedades ofereciam ao ataque das ferrugens, foi elaborado um protocolo por pontos para julgar a intensidade do ataque (1 = suscetível a 5 = imune) e os resultados obtidos são indicados na descrição das variedades. Cumpre ressaltar que essa observação é bastante preliminar, carecendo de estudos mais rigorosos.

Resistência ao acamamento — Sob a ação de pesadas chuvas ou fortes ventos, o trigo e demais cereais tendem a se acamar, podendo, no caso de ainda verdes, as plantas se reerguer. O acamamento resulta em sérios prejuízos, na produção e na qualidade do cereal. É um caráter difícil de ser avaliado, sendo regulado por numerosos fatôres. Com relação à natureza da planta, Rivera (**21**) atribui o acamamento ao elevado teor de água nos tecidos, e Welton (**30**), partilhando da mesma opinião, acredita que o acamamento deve ser atribuído à baixa quantidade de matéria sêca por unidade de comprimento dos colmos. A verdade, porém, é que se observaram diferenças sensíveis no comportamento das variedades ao acamamento, e daí o seu julgamento através de um protocolo por pontos de 1 a 5 (1-suscetível — 5-resistente).

Resistência à sêca — Êsse caráter foi também estudado mediante um protocolo de 1 a 5 pontos (1 = não resistente, 5 = muito resistente) e baseado na observação de claros ou falhas nas linhas de cultura. Essas falhas poderiam ser atribuídas a um ataque intenso de ferrugem ou à germinação das sementes. A primeira hipótese ficou excluída de vez que o ataque se manifestou quando as plantas já haviam atingido um bom desenvolvimento. Restava, portanto, a segunda possibilidade, porém, no caso em que o protocolo de germinação acusava um bom índice de germinação para a variedade, as falhas foram atribuídas à pequena resistência à sêca, mesmo porque se notava a existência, nesses lugares, de plantinhas sêcas e mal desenvolvidas.

Posição da espiga — Quando as plantas estão próximas do estado de maturação, é possível observar as diferenças na posição das espigas, devendo-se tomar em consideração o estado geral do lote, desde que o exame de plantas individuais possa acarretar enganos. De acôrdo com Clark & Bayles (**3**), foram adotadas as três categorias seguintes: espigas eretas (fig. 3-*A*), inclinadas (fig. 3-*B*) e muito inclinadas (fig. 3-*C*).

Data da maturação — Essa data se refere àquela em que as plantas se apresentavam quase completamente sêcas (fôlhas, glumas, etc.) e, colhendo-se grãos de diversas espigas, depois submetidos à pressão da unha, esta deixava na superfície dos mesmos um leve sinal.

FIGURA 3. — Desenho esquemático mostrando as diversas posições que a espiga de trigo pode assumir na época de submaturação. *A* — ereta; *B* — inclinada; *C* — muito inclinada.

Data da colheita — Não foi estabelecida segundo determinado critério, a não ser o da simples observação pessoal, de que as plantas se encontravam completamente sêcas.

Adotou-se o critério da seleção massal, escolhendo-se, primeiramente, as 100 melhores espigas, e, dentre essas, numa segunda seleção, as 20 melhores. Formaram-se, assim, de cada variedade, dois feixes : um com 20 espigas, as melhores da variedade e que se destinavam aos estudos de espigas e glumas, e outro feixe, contendo 80 espigas, cujas sementes se prestariam para o estudo dos caracteres dos grãos. De um e de outro, as sementes obtidas, depois de estudadas, foram guardadas para o plantio no ano seguinte.

4.2 - CARACTERES DA PLANTA ADULTA

Altura das plantas — As 20 melhores plantas selecionadas foram medidas, obtendo-se indicações sôbre a altura das plantas. Êsse valor é o que vem indicado na descrição das variedades.

Espessura das paredes dos colmos — Seguindo a técnica e o critério aconselhados por Horovitz (8), os colmos das plantas escolhidas foram seccionados transversalmente à altura do terceiro nó superior, e amarrados de modo a constituirem feixes. Uma análise no conjunto de todos os feixes das variedades em estudo, permitiu notar sensíveis diferenças na espessura das paredes dos colmos, ressaltada pela amplitude da cavidade. Assim, de modo grosseiro, as variedades foram separadas em três classes: de paredes delgadas, semigrossas e grossas.

Diâmetro dos colmos — Caráter menos fixo e constante do que o anterior, portanto, de menor valor sistemático, o diâmetro dos colmos é avaliado por Horovitz (8), medindo, por meio de um calibre, o talo principal de 20 plantas por variedade e por ano, na parte mais grossa do segundo internódio superior e agrupando os resultados obtidos em três classes: colmos finos, semigrossos e grossos. Essas mesmas três classes são adotadas para a descrição das presentes variedades, porém o critério usado no seu estabelecimento foi o da observação conjunta dos 20 feixes das variedades em estudo.

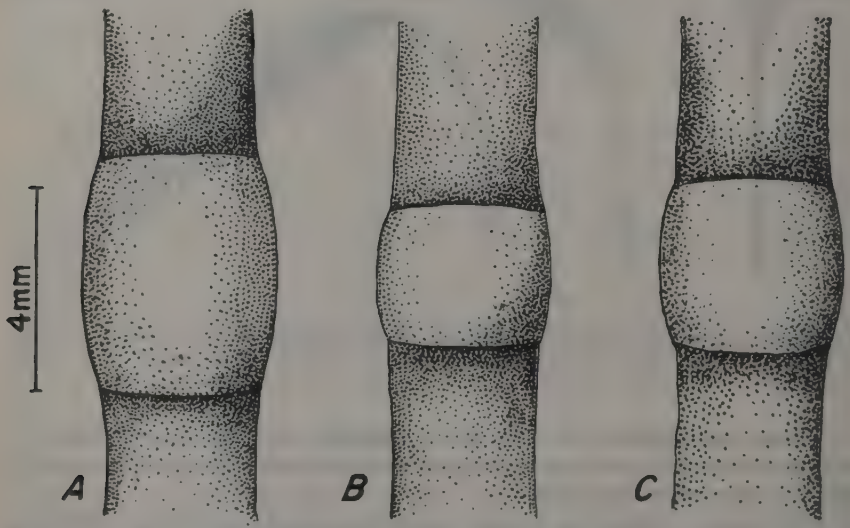


FIGURA 4. — Forma do nó superior: *A* — nó mais alto que largo; *B* — nó mais largo que alto; *C* — nó quadrado.

Forma do nó superior — Medindo-se o nó superior de 20 colmos por variedade, nos dois sentidos, largura e altura, por meio de um calibre, foram calculadas, a seguir, as médias de largura e altura. Uma diferença inferior

a 0,4 mm, entre essas duas médias, indicava tratar-se de um nó quadrado (fig. 4-*C*), ao passo que uma diferença superior a 0,4 mm, em uma das direções, designava as categorias de nó mais alto do que largo (fig. 4-*A*) e nó mais largo do que alto (fig. 4-*B*).

4.3 - CARACTERES DA ESPIGA

Na espiga estão localizados caracteres importantes para a caracterização e a distinção das variedades de trigo, destacando-se, neste particular, a presença ou ausência de aristas, caráter primordial para a sistemática, seguido de outros não menos valiosos, como densidade, forma e comprimento da espiga.

Aristas — A presença ou ausência de aristas, além de ser o caráter mais fácil de ser observado, é também o que ocupa o primeiro lugar na ordem de importância para classificação de variedades de trigo, pois delimita dois grandes grupos: variedades aristadas e variedades sem arista ou múticas. Com relação a essa divisão, os autores divergem na formação dos grupos, admitindo a maioria, apenas os dois citados, havendo, porém, aquêles que consideram três grupos, a saber: *a*) variedades aristadas, as que apresentam aristas de mais de 20 mm distribuídas em tôda a espiga; *b*) variedades múticas, quando as aristas de comprimento máximo de 40 mm ocorrem apenas no têrço superior da espiga ou nas últimas espiguetas; e *c*) completamente múticas, as inteiramente destituídas de aristas. Êsse foi o critério adotado no presente trabalho.

Densidade — Define-se usualmente a densidade D de uma espiga como o número de espiguetas contidas em 10 cm da ráquis e êsse valor é considerado por Percival (**19**), como um índice para se distinguir variedades agrícolas de trigo pertencentes a uma mesma espécie botânica, se bem que esteja sob a influência dos fatôres solo e clima. Acentua ainda o mesmo autor que uma forte adubação nitrogenada pode fazer flutuar o valor D, visto o nitrogênio determinar o alongamento dos internódios da ráquis. Diversas são as fórmulas utilizadas pelos pesquisadores no cálculo de D, como se pode ver no trabalho de Horovitz (**8**). Para as condições atuais, deu melhores resultados a fórmula já empregada por Percival (**19**), a saber:

$$D = \frac{10\ N}{L},$$ em que N representa o número total de espiguetas e L, o comprimento da ráquis, até a inserção da última espigueta.

De acôrdo com os resultados obtidos, foram estabelecidas as quatro classes seguintes: *a*) espigas laxas ou frouxas, quando $D < 12$; *b*) semilaxas, quando $D = 12\text{a}16$; *c*) semidensas, quando $D = 16\text{a}20$; e *d*) densas, quando $D > 20$.

Forma da espiga — As diferenças provocadas pela densidade D, determinam a variação da forma da espiga. Baseados nessas relações, Clark & Bayles (**3**) assinalam as seguintes formas de espigas: *a*) fusiforme, quando a largura e densidade diminuem da base para o ápice (fig. 5-*B*), ou a partir

da parte mediana, em direção às duas extremidades (fig. 5-*A*); *b*) oblonga (fig. 5-*C*), se a espiga fôr muitas vêzes mais comprida do que larga e a largura e densidade se mantiverem constantes em tôda a extensão da espiga; *c*) clavada ou claviforme (fig. 5-*D*), se no ápice da espiga, a largura e a densidade forem muito maiores do que no restante da espiga; *d*) elíptica (fig. 5-*E*), quando o comprimento da espiga, sendo pequeno, fôr pouco maior do que a largura, sendo essa dimensão e a densidade máximas na região média da espiga, decrescendo para as extremidades.

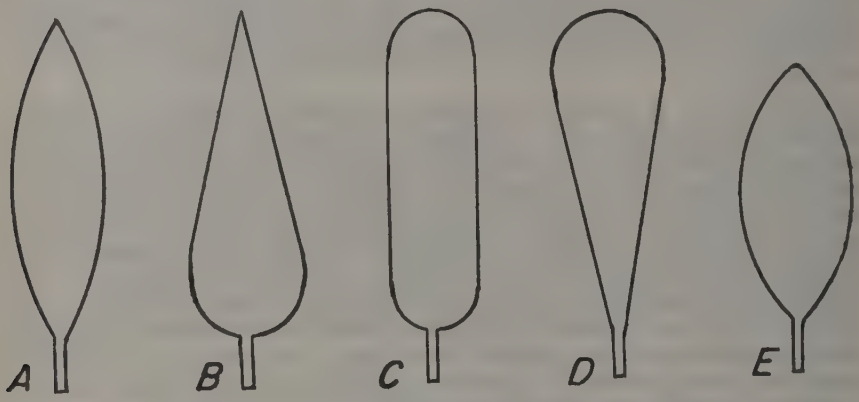


FIGURA 5. — Representação esquemática das diversas formas de espigas: *A* e *B* — fusiformes; *C* — oblonga; *D* — clavada ou claviforme; *E* — elíptica.

É possível a ocorrência de formas intermediárias que são indicadas por denominações compostas, como fuso-clavadas, etc.

Comprimento da espiga — O comprimento de uma espiga é dado pela medição da ráquis e os resultados obtidos permitiram reunir as espigas quanto ao seu comprimento, nas classes seguintes: *a*) curtas, se menores do que 75 mm; *b*) semicurtas, de 75-84 mm; *c*) semicompridas, de 85 — 94 mm; e *d*) compridas, quando maiores do que 94 mm.

4.4 - CARACTERES DAS GLUMAS

Para a observação dos caracteres das glumas, que se revestem de importância, assinala Horovitz (**8**) a necessidade de se escolher sempre a gluma da mesma parte da espiga em tôdas as observações. No caso presente, as determinações foram feitas na segunda gluma ou gluma superior da sétima espigueta fértil, iniciando a contagem pela base da espiga.

Pilosidade externa das glumas — Considerada como o segundo caráter em importância para a classificação de variedades de trigo, a pilosidade externa das glumas pode ocorrer ou faltar nas diversas variedades, sendo ainda de intensidade variável quando presente. Contudo, foram ado-

tados apenas dois grupos, classificando-se as glumas em glabras e pilosas, sendo consideràvelmente maior o número de variedades com glumas glabras (fig. 6-*A*, *a* e *b*).

Côr das glumas — A caracterização das variedades de trigo tem na côr das glumas o seu terceiro elemento em importância, o que confere a êsse caráter grande valor e ao pesquisador enorme soma de responsabilidade na sua apreciação, visto tratar-se de uma propriedade extremamente difícil de ser julgada, suscetível de variação de observador para observador. Segundo Clark & Bayles (**3**), a sua coloração pode ser branca, amarelada, parda, vermelha e preta, apresentando ainda tôdas as tonalidades intermediárias. Para maior simplificação no julgamento e na elaboração da sua chave de variedades, os citados autores consideram apenas duas côres: branca e parda, incluindo no primeiro grupo as glumas pròpriamente brancas, as amareladas, creme e as amarelo-escuras, e, no segundo grupo, as glumas avermelhadas, pardas e mesmo pretas. Contudo, na descrição das variedades descriminam a côr exata que as glumas parecem apresentar, não negando assim o fato de que o julgamento da côr das glumas sofre a influência de um critério pessoal. Percival (**19**) enumera a intensidade da luz, o calor e a umidade atmosférica como os principais fatôres que influenciam a côr das glumas. Horovitz (**8**), na confecção de sua chave de classificação, utiliza apenas duas côres: branco e vermelho, porém, ao descrever as variedades, usa três tonalidades do vermelho, a saber: pardo-clara, pardo-violeta e pardo-escura. Para o preparo da chave de classificação neste trabalho, as glumas foram divididas em: não coloridas e coloridas. Entre as glumas não coloridas, incluem-se as brancas, amareladas, até as pardo-claras, e como coloridas, são consideradas as glumas pardas e pardo-escuras.

Comprimento das glumas — As medições realizadas com relação ao comprimento das glumas, permitiram dividí-las em três classes, de acôrdo com o que é feito pela maioria dos autores: *a*) curtas (fig. 6-*B*, *a*), quando de 7 a 8 mm; *b*) semicompridas (fig. 6-*B*, b), se de 8 a 9 mm; *c*) compridas (fig. 6-*B*, *c*) quando têm 9 mm ou mais de comprimento.

Largura das glumas — A largura da gluma é dada pela medida tomada na sua parte mais larga, da quilha à outra margem. As glumas são classificadas em três classes de largura: *a*) estreitas (fig. 6-*C*, *a*) se tiverem cêrca de 3 mm; *b*) semilargas (fig. 6-*C*, b), quando medirem aproximadamente 3,5 mm e *c*) largas (fig. 6-*C*, *c*) se tiverem 4 mm de largura. Desnecessário se torna acentuar que a largura e o comprimento das glumas, como caracteres quantitativos que são, apresentam variabilidade em função de numerosos fatôres.

Forma do ombro — O ombro é a pequena expansão lateral que se observa na extremidade superior da gluma e que, iniciada junto ao dente ou bico, se estende até à outra margem da gluma. Observações de vários pesquisadores confirmam a possibilidade de êsse ombro ser ausente ou inclinado, quadrado, redondo, elevado e apiculado (fig. 6-*D*, *a* e *f*). Para uma mesma variedade, a forma do ombro nem sempre é constante, motivo por

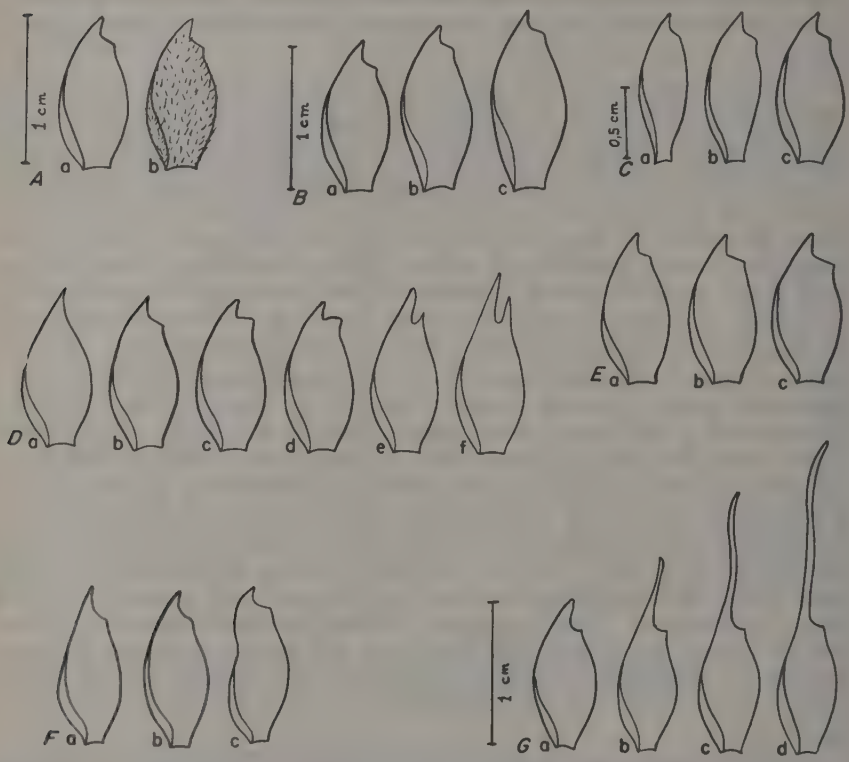


FIGURA 6. — Caracteres de valor taxonômico apresentados pelas glumas: *A* — Pilosidade externa das glumas: *a* — gluma glabra; *b* — gluma pilosa. *B* — Comprimento das glumas: *a* — curta; *b* — semicomprida; *c* — comprida. *C* — Largura das glumas: *a* — estreita; *b* — semilarga; *c* — larga. *D* — Forma do ombro da gluma; *a* — ausente; *b* — inclinado; *c* — quadrado; *d* — redondo; *e* — elevado; *f* — apiculado. *E* — Largura do ombro da gluma: *a* — estreito; *b* — semilargo; *c* — largo. *F* — Forma da quilha da gluma: *a* — reta; *b* — curva; *c* — inflexionada. *G* — Comprimento do dente da gluma: *a* — curta; *b* — semicurto; *c* — semicomprido; *d* — comprido.

que são descriminadas para cada variedade as formas constatadas, citando-se, assim, em primeiro lugar, a de maior frequência.

Largura do ombro — A largura do ombro é variável como a largura da gluma, tendo sido utilizadas as três mesmas classes de grandeza, a saber: *a*) estreito (fig. 6-*E*, *a*), quando até 0,5 mm; *b*) semilargo (fig. 6-*E*, *b*), de 0,5 a 1 mm; *c*) largo (fig. 6-*E*, c), com mais de 1 mm de largura..

Forma da quilha — Com referência à forma da quilha, as glumas podem ser agrupadas também em três classes, tal como se segue: *a*) quilha reta (fig. 6-*F*, *a*); *b*) quilha curva (fig. 6-*F*, *b*); e *c*) quilha inflexionada (fig.

6-*F*, *c*). Clark & Bayles (3) não dão à forma da quilha qualquer importância para a caracterização das variedades de trigo.

Comprimento do dente — O dente ou bico é a continuação da quilha na forma de um prolongamento cujo comprimento pode variar desde frações do milímetro, portanto, pràticamente ausente, até 15 ou mais milímetros. Assim, reconhecem-se as seguintes classes de dentes, quanto ao seu comprimento: *a*) curto (fig. 6-*G*, *a*), até 2 mm; *b*) semicurto (fig. 6-*G*, *b*), de 2-5 mm; *c*) semicomprido (fig. 6-*G*, *c*), de 5-9 mm; e *d*) comprido (fig. 6-*G*, *d*), com mais de 9 mm de comprimento. Horovitz (8) chama a atenção para a grande variabilidade a que êsse caráter está sujeito, acrescentando que o comprimento do dente varia dentro de uma mesma espiga, aumentando da base para o ápice; também, notam-se diferenças na mesma espigueta, seja a gluma superior ou a inferior a que se estuda, e daí a necessidade de se efetuarem tôdas as observações na gluma da mesma parte da espiga que é, no caso presente, a gluma superior da sétima espigueta fértil.

Direção do dente — O dente pode pertencer a uma das três classes: reto, desviado e muito desviado, caráter êste que está muito relacionado com o seu comprimento.

4.5 - CARACTERES DOS GRÃOS

O estudo dos caracteres dos grãos apresenta particular interêsse no que diz respeito à sua côr, sendo também de alguma utilidade a sua forma.

Côr — Êsse caráter ocupa o quarto lugar na ordem de importância sistemática e tal como acontece com a côr das glumas, tem recebido interpretações diversas. A consistência, o estado de maturação, o tempo decorrido após a colheita, influem na côr dos grãos. Clark & Bayles (3), sintetizando as diversas tonalidades com que os grãos podem apresentar-se, estabelecem dois grupos: grãos brancos e grãos vermelhos. Os grãos brancos compreendem os de coloração creme até ao amarelo, e os grãos pròpriamente ditos brancos, destituídos de pigmentação e entre os grãos vermelhos incluem-se as variedades de grãos pardo-claros até às tonalidades escuras do vermelho. Semelhantemente ao que foi feito para a côr das glumas, estabeleceram-se neste trabalho duas categorias de grãos, com relação à côr: *a*) coloridos, compreendendo os grãos de coloração parda a pardo-escura e *b*) não coloridos, onde se colocam os grãos brancos, cremes e pardo-claros.

Forma — A forma dos grãos está subordinada às suas dimensões, comprimento, largura e espessura. A determinação das classes de grandeza para êsses caracteres foi feita medindo-se por meio de um paquímetro de disco, com graduações até centésimos de milímetro, 40 grãos de cada variedade, por ano. As médias obtidas permitiram estabelecer três classes para cada dimensão, a saber: **comprimento,** *a*) curtos, se menores do que 6 mm; *b*) semicompridos, se de 6,1 a 6,5; *c*) compridos, quando maiores do que 6,5 mm; **largura** *a*) estreitos, até 3 mm; *b*) semilargos, de 3,0 — 3,2 mm e *c*) largos, quando de 3,2 — 3,5 mm, e **espessura,** *a*) delgados, se até 2,7

mm de espessura; *b*) semi-espessos, se de 2,7 a 2,9 mm; e *c*) espessos, quando têm mais de 2,9 mm de espessura. Nas descrições das variedades, incluiu-se ainda o pêso de 1.000 grãos, o que pode resultar em uma informação útil para a distinção de duas variedades. Não mereceram maiores atenções, no presente trabalho, outros caracteres dos grãos, como o tamanho do pincel, o tamanho do embrião, a largura e a profundidade do sulco, etc., aos quais Clark & Bayles (3) atribuem algum valor como caracteres de diferenciação.

5 - CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA DE *TRITICUM ÆSTIVUM* L.

Reunindo os principais caracteres morfológicos, é possível separar as seguintes 16 variedades botânicas de *T. æstivum* L., conforme o quadro 1.

5.1 - CHAVE ARTIFICIAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE VARIEDADES AGRÍCOLAS DO TRIGO COMUM

As variedades que melhor se adaptaram às condições de São Paulo, foram artificialmente reunidas do modo seguinte:

CARACTERES	*Variedade comercial*
A — Espigas aristadas, glumas glabras	
B — Glumas coloridas	
C — Grãos coloridos (*Triticum æstivum* L. var *ferrugineum* Al.)	
D — Espigas eretas ou pouco inclinadas, glumas curtas, ombro inclinado, quilha reta ou inflexionada	*KLEIN 31*
DD — Espigas inclinadas, glumas compridas, ombro elevado, quilha curva	*FRONTANA*
CC — Grãos não coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *erythroleucon* Körn.)	
E — Grãos brancos	
F — Glumas semicompridas	*MENTANA A*
FF — Glumas compridas	*SALES*
EE — Grãos pardo-claros	*H-10-E*
BB — Glumas não coloridas	
G — Grãos coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *erythrospermum* Körn.)	
H — Espigas eretas	
I — Glumas compridas, ombro elevado ou ausente, dente comprido, desviado	*SURPRESA*
II — Glumas semicompridas, ombro inclinado, dente semicurto, reto	*SINVALOCHO*
HH — Espigas inclinadas	
J — Glumas compridas, ombro elevado, às vêzes redondo	*SEPARADO*
JJ — Glumas semicompridas, ombro preferìvelmente inclinado	
K — Dente semicurto	*LITORAL 1*
KK — Dente semicomprido	*SAITANA 27*
GG — Grãos não coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *græcum* Körn.)	
L — Grãos brancos	
M — Espigas eretas ou pouco inclinadas	
N — Quilha reta, dente semicurto, reto	*PUSA 52*
NN — Quilha curva ou inflexionada, dente semicomprido, desviado	*ARIOSTO*

CARACTERES (continuação)	*Variedade comercial*
MM — Espigas inclinadas	
O — Quilha reta, dente semicurto	*BANDEIRANTES*
OO — Quilha curva, dente curto	*FLOREANA*
LL — Grãos pardo-claros	*H-10-C*
AA — Espigas sem aristas, glumas pilosas ou glabras	
P — Glumas pilosas	
Q — Glumas coloridas, grãos não coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *Delfii* Körn.)	$P_4 \times P_{12}$
QQ — Glumas não coloridas	
R — Grãos coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *velutinum* Al.)	*REWARD*
RR — Grãos não coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *leucospermum* Körn.)	*PUSA 4*
PP — Glumas glabras	
S — Glumas coloridas, grãos não coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *alborubrum* Körn.)	
T — Grãos brancos	
U — Espigas completamente múticas, nó superior mais largo do que alto	*PUSA 12*
UU — Espigas com pequenas aristas de até 30 mm nas últimas espiguetas, nó superior mais alto do que largo ou quadrado	*NA 101*
TT — Grãos pardo-claros	*DUNDEE*
SS — Glumas não coloridas	
V — Grãos coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *lutescens* Al.)	*BOOLAROO*
VV — Grãos não coloridos (*Triticum æstivum* L. var. *albidum* Al.)	
W — Grãos brancos	*FORD*
WW — Grãos pardo-claros	
X — Espigas completamente múticas	
Y — Grãos semicompridos, largos e espessos	*PUSA 111*
YY — Grãos curtos, semilargos e semi-espessos	*PUSA 80-5*
XX — Espigas com pequenas aristas de até 40 mm nas espiguetas superiores	
Z — Grãos semicompridos, semi-espessos	*FLOR 971*
ZZ — Grãos compridos e espessos	*DINDILOÃ*

Para efeito de classificação de uma variedade agrícola, deve-se utilizar o melhor material que fôr possível e fazer-se o exame dos caracteres em um grupo de espigas ou de plantas, nunca se limitando à observação dos caracteres apresentados por uma única espiga ou por uma única planta.

Torna-se útil, a essa altura, salientar o significado do duplo emprêgo que se faz do têrmo **variedade** no presente trabalho. Assim, quando se mencionar Variedade *Klein* 31 — *Triticum æstivum* L. var. *ferrugineum* Al, a designação "*Klein 31*" se refere à variedade agrícola ou comercial e "*ferrugineum*" à variedade botânica, indicada pelos quatro caracteres dominantes atrás referidos.

5.2 - DESCRIÇÃO DAS VARIEDADES AGRÍCOLAS

Reunindo tôdas as observações realizadas, tornou-se possível a caracterização das 27 variedades que se têm revelado mais promissoras para o Estado de São Paulo.

5.2.1. - KLEIN 31 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *FERRUGINEUM* AL.)

Procedência — Cia. Klein y Capa, Rep. Argentina. Introdução n.º 512, de maio de 1934. Número de campo — 96. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8851.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha glabra; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, comprida, 288 mm, larga, 10,2 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 620 mm; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas; nó superior quadrado ou mais largo do que alto. Espigas aristadas, aristas até 60 mm de comprimento, fusiformes, eretas ou pouco inclinadas, curtas, 67,50 mm, densas, $D = 22,14$. Glumas externamente glabras, pardas, curtas, 7,7 mm, semilargas, 3,2 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,9 mm. Quilha reta ou inflexionada. Dente semicurto, 2,5 mm, reto. Grãos pardos, semicompridos, 3,3 mm, semilargos, 3 mm, e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 39 g. Ciclo de 65 e 117 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular; resistente ao acamamento, resistente às ferrugens e pouco resistente à sêca; plantas regularmente vigorosas.

5.2.2. - FRONTANA (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *FERRUGINEUM* AL.)

Procedência — Estação Experimental Fitotécnica de Bagé, Rio Grande do Sul. Introdução n.º 5957, de fevereiro de 1943. Número de campo, 422. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8882.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde (pouco cerosa), semicomprida, 200 mm, semilarga, 9,3 mm. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de porte médio, 720 mm; colmos semi-grossos, de paredes delgadas. Nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas aristadas, aristas de até 65 mm de comprimento, fusiformes, inclinadas, curtas, 74 mm, semídensas, $D = 19$. Glumas externamente glabras, pardas, compridas, 9 mm, estreitas, 3,4 mm. Ombro elevado, semilargo, 0,8 mm. Quilha curva. Dente semicurto, 2,5 mm, reto. Grãos pardos, compridos, 6,8 mm, semilargos, 3,1 mm, semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 28 g. Ciclo: 16 e 121 dias, respectivamente da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; resistente à sêca, às ferrugens e ao acamamento; plantas vigorosas.

5.2.3. - MENTANA A (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROLEUCON* KORN.)

Procedência — Itália (?). Introdução n.º 252, de abril de 1933. Número de campo — 49. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8839.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, comprida, 266 mm, semilarga, 9,3 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regularmente abundante.

QUADRO 1.—Classificação botânica das variedades de trigo comum, de acôrdo com os seus principais caracteres

Espigas	Glumas		Grãos	Variedades de *Triticum æstivum L.*
Aristadas	Glabras	Coloridas	Coloridos	*ferrugineum* Al.
			Não coloridos	*erythroleucon* Körn.
		Não coloridas	Coloridos	*erythrospermum* Körn.
			Não coloridos	*græcum* Körn.
	Pilosas	Coloridas	Coloridos	*turcicum* Körn.
			Não coloridos	*barbarossa* Körn.
		Não coloridas	Coloridos	*meridionale* Körn.
			Não coloridos	*Hostianum* Körn.
Não aristadas	Glabras	Coloridas	Coloridos	*milturum* Al.
			Não coloridos	*alborubrum* Körn.
		Não coloridas	Coloridos	*lutescens* Al.
			Não coloridos	*albidum* Al.
	Pilosas	Coloridas	Coloridos	*pyrothrix* Al.
			Não coloridos	*Delfii* Körn.
		Não coloridas	Coloridos	*velutinum* Al.
			Não coloridos	*leucospermum* Körn.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 669 mm ; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas ; nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas aristadas, aristas de até 60 mm, fusiformes, inclinadas, curtas 75 mm, semidensas, $D = 19{,}70$. Glumas externamente glabras, pardas, semicompridas, 8,5 mm, estreitas, 3,2 mm. Ombro inclinado ou elevado, semilargo, 0,7 mm. Quilha curva, às vêzes, reta. Dente curto, 1,9 mm, reto. Grãos brancos, compridos, 6,5 mm, semilargos, 3,2 semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 32 g. Ciclo : 53 dias e 110 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação **Observações :** germinação boa ; resistente à sêca, ao acamamento e às ferrugens ; plantas vigorosas.

5.2.4. - SALES (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROLEUCON* KÖRN.)

Procedência — Campo Experimental de Anápolis, Goiaz. Introdução n.º 7283, de fevereiro de 1945. Número de campo — 622. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8912.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto ; bainha pilosa ; aurículas pilosas, não coloridas ; lâmina verde-glauca, curta, 174 mm, estreita, 7,7 mm ; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 660 mm ; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas. Nó superior quadrado ou mais largo do

que alto. Espigas aristadas, aristas de até 63 mm, fusiformes, inclinadas, curtas, 67 mm, semidensas, $D = 17{,}60$. Glumas externamente glabras, pardas, compridas, 9,1 mm, estreitas, 3,3 mm. Ombro inclinado ou elevado, semilargo, 0,6 mm. Quilha reta, às vêzes, curva. Dente curto, 1,6 mm, reto. Grãos brancos, compridos, 6,6 mm, largos, 3,4 mm e semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos 31,2 g. Ciclo: 61 e 112 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular; resistente à sêca e ao acamamento; muito resistente às ferrugens; plantas regularmente vigorosas.

5.2.5. - H — 10 — E (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROLEUCON* KÖRN.)

Origem — Obtido pelo cruzamento do Floreana com a Pusa 12, na Secção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas, e separação da linhagem de glumas escuras. Número de campo — H — 10 — E. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 9249.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, semicomprida, 205 mm, semilarga, 9,4 mm. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de porte médio, 730 mm; colmos semigrossos, de paredes espêssas. Nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas aristadas, aristas de 78 mm de comprimento, fusiformes, inclinadas, semicurtas, 78 mm, semidensas, $D = 16{,}71$. Glumas externamente glabras, pardo-escuras, comprida, 9,4 mm, ombro inclinado, estreito, 0,4 mm. Quilha reta. Dente semicurto, 3,5 mm, reto. Grãos pardo-claros, compridos, 6,8 mm, largos, 3,4 mm e espessos, 3,2 mm. Pêso de 1.000 grãos, 41,7 g. Ciclo: 51 e 109 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; resistente à sêca, às ferrugens e ao acamamento; plantas vigorosas.

4.2.6. - SURPRESA — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROSPERMUM* KÖRN.)

Procedência — Estação Experimental Fitotécnica de Bagé, Rio Grande do Sul. Introdução n.° 501, de abril de 1934. Número de campo — 93. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8850.

Caracteres vegetativos — Plantas de porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, comprida, 230 mm, semilarga, 9,8 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular a abundante.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 780 mm; colmos grossos, de paredes delgadas; nó superior mais alto do que largo. Espigas aristadas, aristas de até 720 mm de comprimento, fusiformes, eretas, compridas, 96 mm, semilaxas, $D = 13$. Glumas glabras externamente, pardo-claras, compridas, 10,8 mm, semilargas 3,2 mm. Ombro elevado ou ausente, estreito, 0,2 mm. Quilha inflexionada. Dente comprido, 13,8 mm, desviado. Grãos pardos, compridos, 7,2 mm, semilargos, 3 mm, e delgados, 2,6 mm. Pêso de 1.000 grãos, 29,7 g. Ciclo: 83 e 130 dias, respectivamente, da

germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação má a regular; resistente à sêca, às ferrugens e ao acamamento; plantas vigorosas.

5.2.7. - SINVALOCHO — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROSPERMUM* KÖRN.)

Procedência — Estação Experimental de Rio Caçador, Santa Catarina. Introdução n.º 6744, de maio de 1944. Número de campo — 600. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8904.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto; bainha glabra; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde, comprida, 210 mm, larga, 10,8 mm; talos e espigas pouco cerosas. Perfilhamento regular a abundante.

Planta adulta — Plantas de porte médio, 770 mm; colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas; nó superior mais largo do que alto, espigas aristadas, aristas de 75 mm, fusiformes, eretas, semicurtas, 80 mm, semidensas, $D = 18{,}20$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, semicompridas, 8,2 mm, estreitas, 3,2 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta, às vêzes, inflexionada. Dente semicurto, 3 mm, reto. Grãos pardos, compridos, 6,7 mm, estreitos, 2,9 mm, e delgados, 2,7 mm. Pêso de 1.000 grãos, 27 g. Ciclo: 66 e 117 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; resistente à sêca, resistente a muito resistente às ferrugens e ao acamamento; plantas vigorosas.

5.2.8. - SEPARADO (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROSPERMUM* KÖRN.)

Procedência — Ponta Grossa, Paraná. Introdução n.º 287, de maio de 1933. Número de campo — 80. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8847.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto; bainha glabra; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde (pouco cerosa), comprida, 220 mm; larga, 10 mm; talos e espigas verdes (pouco cerosas). Perfilhamento regular a abundante.

Planta adulta — Plantas de porte médio, 720 mm; colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas; nó superior mais alto do que largo ou quadrado. Espigas aristadas, aristas de 80 mm de comprimento, fusiformes, semicompridas, 83 mm, semilaxas, $D = 14{,}30$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9 mm, estreitas, 3,3 mm. Ombro elevado, às vêzes, redondo, estreito, 0,4 mm. Quilha inflexionada, às vêzes, curva. Dente comprido, 11,7 mm, desviado levemente. Grãos pardos, compridos, 7 mm, semilargos, 3,2 mm e espessos, 3,2 mm. Pêso de 1.000 grãos, 37,8 g. Ciclo: 74 e 128 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação má a regular; regularmente resistente à sêca e ao acamamento; resistente às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.9. - LITORAL I — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROSPERMUM* KÖRN.)

Procedência — Rio Grande do Sul (?). Introdução n.º 5525, de abril de 1942. Número de campo — 386. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8877.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde, semicomprida, 200 mm, semilarga, 9,7 mm; talos e espigas verdes (pouco cerosos). Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 690mm; colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas. Nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas aristadas, aristas de 72 mm de comprimento, fusiformes, inclinadas, semicurtas, 78 mm, semidensas, $D=18$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, semicompridas, 8,3 mm, estreitas, 3,1 mm. Ombro inclinado ou elevado, semilargo, 0,7 mm. Quilha curva ou reta. Dente semicurto, 3,2 mm, reto. Grãos pardos, compridos, 6,7 mm, semilargos, 3 mm, e semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 22,8 g. Ciclo: 67 e 124 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; resistente à sêca e às ferrugens e muito resistente ao acamamento; plantas vigorosas.

5.2.10. - SAITANA 27 — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ERYTHROSPERMUM* KÖRN.)

Procedência — Ilha Formosa. Introdução n.º 5155, de outubro de 1941. Número de campo — 357. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8871.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, curta, 160 mm, larga, 10 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 530 mm; colmos finos, de paredes semi-espêsas; nó superior mais largo do que alto. Espigas aristadas, aristas com 560 mm de comprimento, fusiformes, às vêzes, algo elípticas, inclinadas, curtas, 560 mm, densas, $D=20{,}84$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, semicompridas, 8,3 mm, estreitas, 3,3 mm. Ombro inclinado ou reto, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta. Dente semicomprido, 6 mm, desviado. Grãos pardos, semicompridos, 6,2 mm, semilargos, 3,2 mm e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 37,2 g. Ciclo: 49 e 96 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa para ótima; resistente à sêca e às ferrugens e muito resistente ao acamamento; plantas regularmente vigorosas.

5.2.11. - PUSA 52 — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *GRÆCUM* KÖRN.)

Procedência — The Imperial Economic Botanist, Pusa, Índia. Introdução n.º 130, em 1931. Número de campo — 44. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8838.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde, comprida, 300 mm, larga 10,5 mm; talos e espigas pouco cerosas. Perfilhamento regularmente abundante.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 675 mm; colmos semigrossos, de paredes delgadas; nó superior quadrado ou mais largo do que alto. Espigas aristadas, aristas até 73 mm de comprimento, fusiformes, eretas, curtas, 65 mm, muito densas, $D = 24{,}3$. Glumas glabras externamente, pardo-claras, compridas, 9 mm, estreitas 3,3 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta. Dente semicurto, 3 mm, reto. Grãos brancos, semicompridos, 6,2 mm, semilargos, 3,1 mm, espessos, 2,9 mm. Pêso de 1.000 grãos, 15,2 g. Ciclo: 54 e 106 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular; resistente à sêca e muito resistente ao acamamento; regularmente, às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.12. - ARIOSTO — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *GRÆCUM* KÖRN.)

Procedência — Ponta Grossa, Paraná. Introdução n.º 292, de maio de 1933. Número de campo — 85. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8848.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, semicomprida, 208 mm, estreita, 8,6 mm; talos e espigas pouco cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de porte médio, 730 mm; colmos semigrossos, de paredes delgadas; nó superior quadrado ou mais largo do que alto. Espigas aristadas, aristas de 82 mm de comprimento, fusiformes, curtas, 71 mm, densas, $D = 21{,}14$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9,4 mm, semilargas, 3,5 mm. Ombro inclinado ou elevado, estreito, 0,5 mm. Quilha curva ou inflexionada. Dente semicomprido, 8 mm, desviado. Grãos brancos, semicompridos, 6,3 mm, estreitos, 3 mm, semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 16,5 g. Ciclo: 59 e 122 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa para ótima; regularmente resistente à sêca; resistente ao acamamento e às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.13. - BANDEIRANTE — (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *GRÆCUM* KÖRN.)

Procedência — Fazenda Bandeirantes, Bandeirantes, Paraná. Introdução n.º 8851, de fevereiro de 1947. Número de campo — 674. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8922.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa, aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, curta, 170 mm, estreita, 8,3 mm; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 620 mm; colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas. Nó superior quadrado. Espigas aristadas, aristas de até 60 mm, fusiformes, curtas 60 mm, semidensas, $D = 16$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, semicompridas, 8,9 mm, semi-

largas, 3,7 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,5 mm. Quilha reta. Dente semicurto, 4,5 mm, ligeiramente desviado. Grãos brancos, semicompridos, 6,5 mm, largos, 3,5 mm, e espessos, 3,3 mm. Pêso de 1.000 grãos — 46,7 g. Ciclo: 45 e 100 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** boa germinação; resistente à sêca e ao acamamento; pouco resistente às ferrugens; plantas regularmente vigorosas.

5.2.14. - FLOREANA (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *GRÆCUM* KÖRN.)

Procedência — Estação Experimental Fitotécnica de Bagé, Rio Grande do Sul. Introdução n.º 884, de maio de 1935. Número de campo — 183. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8862.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas; não coloridas; lâmina verde-glauca, curta, 175 mm, estreita, 8,3 mm, talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 680 mm; colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas. Nó superior quadrado. Espigas aristadas, aristas de até 65 mm, fusiformes, inclinadas, curtas, 73 mm, semidensas, $D = 16{,}90$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, semicompridas 8 mm, estreitas, 3,3 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,6 mm. Quilha curva, em alguns casos reta. Dente curto, 1 mm, reto. Grãos brancos, curtos, 6 mm, estreitos, 3 mm, espessos, 2,9 mm. Pêso de 1.000 grãos, 34,4 g. Ciclo: 62 e 110 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** boa germinação; resistente à sêca, ao acamamento e às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.15. - H - 10 - C (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *GRÆTUM* L. KÖRN.)

Origem — Obtido pelo cruzamento Floreana com Pusa 12, na Secção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas, e separação da linhagem de glumas claras. Número de campo — H — 10 — C. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 9250.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, semicomprida, 200 mm, semilarga, 9,5 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 635 mm; colmos semigrossos, de paredes espêssas; nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas aristadas, aristas de 68 mm de comprimento, fusiformes, inclinadas, curtas, 63 mm, semidensas, $D = 16$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, semicompridas, 8,4 mm, semilargas, 3,5 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta. Dente semicurto, 4,1 mm, reto. Grãos pardo-claros, semicompridos, 6,4 mm, largos, 3,4 mm, e espessos, 3,2 mm. Pêso de 1.000 grãos, 39,6 g. Ciclo: 51 e 105 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular; resistente à sêca, às ferrugens e ao acamamento; plantas regularmente vigorosas.

5.2.16. - P_4 x P_{12} (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *DELFII* KÖRN.) (ESTAMPA 1-*B*)

Procedência.— Secção de Cereais e Leguminosas do I.A.C. Introdução n.º 5978, de fevereiro de 1943. Número de campo — 436. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8885.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto ; bainha pilosa, aurículas pilosas, não coloridas ; lâmina verde-glauca, semicomprida, 180 mm, estreita, 7,2 mm ; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 650 mm ; colmos finos, de paredes semi-espêssas ; nó superior mais largo do que alto. Espigas completamente múticas, fusiformes, eretas, curtas, 74 mm, semidensas, $D = 19{,}54$. Glumas externamente pilosas, pardo-escuras, compridas, 9,4 mm, largas, 4 mm. Ombro inclinado ou elevado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta, às vêzes, curva. Dente curto, 0,8 mm, reto. Grãos brancos, semicompridos, 6,2 mm, largos, 3,3 mm, e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 35,4 g. Ciclo : 51 e 103 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa ; resistente à sêca, às ferrugens e muito resistente ao acamamento ; plantas de regular vigor.

5.2.17. - REWARD (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *VELUTINUM* AL.)

Procedência — Bureau of Plant Industry — United States Department of Industry of U.S.A. Introdução n.º 271, de abril de 1933. Número de campo — 68. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8845.

Caracteres vegetativos — Porte ereto ; bainha pilosa ; aurículas pilosas, não coloridas ; lâmina verde-glauca, semicomprida, 195 mm, semilarga, 9,2 mm ; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 662 mm, colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas ; nó superior quadrado. Espigas completamente múticas, fusiformes, eretas ou algo inclinadas, curtas, 69,3 mm, semidensas, $D = 17{,}10$. Glumas externamente pilosas, pardo-claras, semicompridas, 8,5 mm, semilargas, 3,6 mm. Ombro quadrado, às vêzes, inclinado, semilargo, 0,6 mm. Quilha reta, às vêzes curva. Dente curto, 0,9 mm, quase ausente, reto. Grãos pardos, curtos, 5,6 mm, semilargos, 3,1 mm, semi-espessos, 2,9 mm. Pêso de 1.000 grãos, 31,9 g. Ciclo : 55 dias e 107 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:**—germinação boa ; resistente à sêca ; resistente e muito resistente ao acamamento ; resistente às ferrugens ; plantas medianamente vigorosas.

5.2.18. - PUSA 4 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *LEUCOSPERMUM* KÖRN.) (ESTAMPA 1-*A*)

Procedência — The Imperial Economic Botanist, Pusa, Índia. Introdução n.º 56, em 1930. Número de campo — 9. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8831.

Caracteres vegetativos — Porte ereto ; bainha pilosa ; aurículas pilosas, não coloridas ; lâmina verde-glauca, semicomprida, 190 mm, larga, 10 mm ; talos e espigas cerosas. Perfilhamento pouco abundante.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 623 mm; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas; nó superior mais largo do que alto ou quadrado. Espigas completamente múticas, fusiformes, eretas ou inclinadas, curtas, 66,6 mm, semidensas, $D = 18$. Glumas externamente pilosas, pardo-claras, compridas, 9,2 mm, largas, 4 mm. Ombro inclinado ou quadrado, semilargo, 0,8 mm. Quilha reta ou curva. Dente curto, 0,9 mm, reto. Grãos pardo-claros, semicompridos, 6,2 mm, semilargos, 3,2 mm, semi-espessos, 2,9 mm. Pêso de 1.000 grãos, 41 g. Ciclo: 52 e 106 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular a boa; resistente a muito resistente à sêca e ao acamamento; pouco resistente às ferrugens; plantas medianamente vigorosas.

5.2.19. - PUSA 12 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBORUBRUM* KÖRN.)

Procedência — The Imperial Economic Botanist, Pusa, India. Introdução n.º 55, em 1930. Número de campo — 8. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8830.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto; bainha pilosa; auriculas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, curta, 170 mm, estreita, 8 mm; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 650 mm; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas; nó superior mais largo do que alto. Espigas completamente múticas, fusiformes, inclinadas, curtas, 72 mm, semidensas, $D = 17{,}45$. Glumas externamente glabras, pardas, compridas, 9,8 mm, largas, 4 mm. Ombro inclinado, às vêzes elevado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta, às vêzes, curva. Dente curto, 0,8 mm, quase ausente, reto. Grãos brancos, compridos, 6,6 mm, semilargos, 3,2 mm, semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 31,4 g. Ciclo: 65 e 115 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; regularmente resistente à sêca e muito resistente ao acamamento; resistente às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.20. - NA — 101 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBORUBRUM* KÖRN.)

Procedência — Estação Experimental de Lambieque, Chiclayo, Peru, Introdução n.º 3786. Número de campo — 318. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8867.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, curta, 160 mm, larga, 10 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 670 mm; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas; nó superior mais alto do que largo ou quadrado. Espigas múticas (as últimas espiguetas apresentando pequenas aristas de até 30 mm), fusiformes, inclinadas, semicurtas, 81 mm, semilaxas, $D = 15{,}78$. Glumas externamente glabras, pardas, compridas, 10 mm, largas, 4 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta, às vêzes, curva. Dente curto, 1 mm, reto. Grãos brancos, semicompridos, 6,3 mm,

Espigas e grãos de trigo maduros e glumas aumentadas duas vêzes: *A* — Variedade Pusa 4; *B* — Variedade P_4 X P_{12}.

largos, 3,5 mm, e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 43 g. Ciclo: 55 e 107 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular; resistente à sêca e às ferrugens; regularmente resistente ao acamamento; plantas vigorosas.

5.2.21. - DUNDEE (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBORUBRUM* KÖRN.)

Procedência — New South Walles. Introdução n.º 183. Número de campo — 37 — Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8837.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, semicomprida, 195 mm, semilarga, 9,3 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regularmente abundante.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 683 mm; colmos semigrossos, de paredes delgadas; nó superior quadrado ou mais largo do que alto. Espigas múticas, apenas apresentando pequenas aristas de até 30 mm nas últimas espiguetas, fusiformes, eretas, curtas, 68,8 mm, semidensas, = *D* 17,28. Glumas externamente glabras, pardas, compridas, 9 mm, semilargas, 3,7 mm. Ombro inclinado ou redondo, largo, 1,1 mm. Quilha reta. Dente curto, 0,8 mm, quase ausente, reto. Grãos pardo-claros, semicompridos, 6,1 mm, semilargos, 3,2 mm, espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 42 g. Ciclo: 62 e 122 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** Germinação regular a boa; regularmente resistente à sêca e resistente a muito resistente ao acamamento; pouco resistente às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.22. - BOOLAROO (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *LUTESCENS* AL.)

Procedência — Kansas Agricultural College, U.S.A. Introdução n.º 717, de dezembro de 1934. Número de campo — 171, — Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8857.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, comprida, 280 mm, larga, 11 mm; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 670 mm; colmos semigrossos, de paredes semi-espêssas; nó superior quadrado ou mais largo do que alto. Espigas completamente múticas, fusiformes, eretas, curtas, 70 mm, semidensas, $D = 19{,}36$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9,5 mm, semilargas, 3,8 mm. Ombro inclinado ou ausente, semilargo, 0,6 mm, quando presente. Quilha reta. Dente curto, 1 mm, levemente desviado. Grãos pardos, curtos, 5,9 mm, largos, 3,4 mm, e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 38 g. Ciclo: 63 e 105 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação regular; resistente à sêca, ao acamamento e às ferrugens; plantas vigorosas.

5.2.23. - FORD (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBIDUM* AL.)

Procedência — Department of Agriculture, Sydney, Austrália. Introdução n.º 5424, de abril de 1942. Número de campo — 361. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8872.

Caracteres vegetativos — Porte semi-ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, semicomprida, 190 mm, semilarga, 9,6 mm. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de porte médio, 760 mm; colmos grossos, de paredes delgadas; nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas múticas, as espiguetas terminais com aristas variáveis de 5 — 30 mm, fusiformes, eretas, semicurtas, 82 mm, semidensas, $D=17,16$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9,1 mm, semilargas, 3,8 mm. Ombro inclinado, às vêzes, quadrado, largo, 1 mm. Quilha reta, às vêzes, inflexionada. Dente pràticamente ausente, 0,5 mm, reto. Grãos brancos, curtos, 6 mm, largos, 3, 5 mm e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 15,8 g. Ciclo: 71 e 139 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; resistente à sêca, às ferrugens e muito resistente ao acamamento; plantas vigorosas.

5.2.24. - PUSA 111 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBIDUM* AL.)

Procedência — The Imperial Economic Botanist, Pusa, Índia. Introdução n.º 390. Número de campo — 90. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8849.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, semicomprida, 185 mm, estreita, 9 mm; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 630 mm; colmos finos, de paredes semi-espêssas; nó superior mais largo do que alto. Espigas completamente múticas, fusiformes, às vêzess algo claviforme, curtas, 678 mm, eretas, densas, $D=21$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9,1 mm, largas, 4 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,8 mm. Quilha curva ou reta. Dente curto, quase ausente, 0,6 mm, reto. Grãos pardo-claros, semicompridos, 6,4 mm, largos, 3,4 mm, e espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 39 g. Ciclo: 52 e 103 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa; resistente à sêca, muito resistente ao acamamento; suscetível às ferrugens; plantas regularmente vigorosas.

5.2.25. - PUSA 80-5 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBIDUM* AL.)

Procedência — The Imperial Economic Botanist, Pusa, Índia. Introdução n.º 53. Número de campo — 6. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8829.

Caracteres vegetativos — Porte ereto; bainha pilosa; aurículas pilosas, não coloridas; lâmina verde-glauca, curta, 144 mm, estreita, 8 mm; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 624 mm ; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas ; nó superior mais largo do que alto. Espigas múticas, fusiformes, às vêzes algo claviformes, eretas, curtas, 663 mm, semidensas, $D = 19{,}4$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9,3 mm, semilargas, 3,9 mm. Ombro inclinado, às vêzes, redondo, semilargo, 0,8 mm. Quilha reta, às vêzes, curva. Dente curto, 0,9 mm, quase ausente, reto. Grãos pardo-claros, curtos, 5,8 mm, semilargos, 3,18 mm, semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 30,3 g. Ciclo : 58 e 110 dias da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa, regularmente resistente à sêca, muito resistente ao acamamento ; regular resistência às ferrugens ; plantas medianamente vigorosas.

5.2.26. - FLOR 971 (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBIDUM* AL.)

Procedência — Ponta Grossa, Paraná. Introdução n.º 6004, de março de 1943. Número de campo — 459. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8887.

Caracteres vegetativos — Porte ereto ; bainha pilosa, aurículas pilosas, não coloridas ; lâmina verde-glauca, curta, 155 mm, larga, 10 mm ; talos e espigas cerosas. Regularmente perfilhada.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 700 mm ; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas. Nó superior quadrado. Espigas múticas, as últimas espiguetas com aristas de até 40 mm, fusiformes, eretas, curtas, 73 mm, semidensas, $D = 16{,}16$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9,3 mm, semilargas, 3,7 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,8 mm. Quilha reta, às vêzes, curva. Dente curto, 0,9 mm, reto. Grãos pardo-claros, semicompridos, 6,5 mm, largos, 3,4 mm, semi-espessos, 2,8 mm. Pêso de 1.000 grãos, 37, 3 g. Ciclo : 52 e 109 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação boa ; resistente à sêca, às ferrugens e ao acamamento ; plantas vigorosas.

5.2.27. - DINDILOÃ (*TRITICUM ÆSTIVUM* L. VAR. *ALBIDUM* AL.)

Procedência — Kansas Agricultural College, U.S.A. Introdução n.º 667, de dezembro de 1934. Número de campo — 121. Herbário do Instituto Agronômico de Campinas — 8854.

Caracteres vegetativos — Porte ereto ; bainha pilosa ; aurículas pilosas, não coloridas ; lâmina verde-glauca, comprida, 285 mm, semilarga, 9,5 mm ; talos e espigas cerosas. Perfilhamento regular.

Planta adulta — Plantas de pequeno porte, 682 mm ; colmos semi-grossos, de paredes semi-espêssas ; nó superior quadrado ou mais alto do que largo. Espigas múticas, com aristas de até 20 mm nas últimas espiguetas, fusiformes, eretas, curtas, 72 mm, semidensas, $D = 16{,}60$. Glumas externamente glabras, pardo-claras, compridas, 9 mm, semilargas, 3,5 mm. Ombro inclinado, semilargo, 0,7 mm. Quilha reta. Dente curto, quase ausente, 0,9 mm, reto. Grãos pardo-claros, compridos, 6,7 mm, largos, 3,3 mm, e

espessos, 3 mm. Pêso de 1.000 grãos, 46 g. Ciclo: 81 e 105 dias, respectivamente, da germinação ao espigamento e à maturação. **Observações:** germinação má; regularmente resistente à sêca e resistente ao acamamento e às ferrugens; plantas regularmente vigorosas.

RESUMO

Numerosas variedades de trigo têm sido introduzidas e estudadas no Instituto Agronômico, a fim de serem selecionadas as mais adaptadas às condições de São Paulo. Estudos morfológicos detalhados foram feitos relativos a 27 variedades que melhor se comportaram, para identificá-las do ponto de vista botânico.

Para a realização dêsse trabalho, elaborou-se um quadro de caracteres a serem observados, relativos ao ciclo de vida das variedades e de seus principais caracteres morfológicos.

As 27 variedades comerciais estudadas puderam ser classificadas entre 10 das 16 variedades botânicas descritas para a espécie *Triticum æstivum* L., a saber: *ferrugineum*, 2 variedades; *erythroleucon*, 3; *erythrospermum*, 5; *græcum*, 5; *Delfii*, 1; *velutinum*, 1; *leucospermum*, 1; *alborubrum*, 3; *lutescens*, 1 e *albidum*, 5 variedades.

SUMMARY

Numerous wheat varieties have been yearly introduced in the State of São Paulo by the Division of Genetics of the **Instituto Agronomico** of Campinas. Among these, twenty-seven varieties have shown, after 3 years' observation, to be the most adapted to the soil and climate conditions of the State of São Paulo. The present paper deals with the botanical study of these 27 varieties in order to determine whether they are distinct among themselves, or whether two or more of these varieties presenting different introduction dates, names, and origin, actually belong to the same variety.

In developing this project the authors based their observations upon the scheme of characteristics previously utilized by Horovitz and Clark & Bayles.

An artificial key for classification is also proposed, in which the varieties are arranged according to the criteria already employed by Percival. It was verified that the 27 commercial varieties herein described belong to 10 of the known botanical varieties of *Triticum æstivum* L.

LITERATURA CITADA

1. **Alefeld, F.** Landwirtschafliche Flora oder die Nutzbaren Kultivierten Garten- und Feldgewachse Mitteleuropa's.. 1-363. Berlin. 1866. *Em* Clark and Bayles, Classification of wheat varieties grown in the United States in 1939. Bull. U. S. Dep. Agric. **795**: 1-146. 1942.

2. **Beliz, J. M.** Sistemática de trigos. 1 — Classificação e descrição botânica de algumas formas cultivadas portuguêsas. Melhoramento, Elvas **1**: 42-56. 1948.

3. **Clark, J. A.** e **Bayles, B. B.** Classification of wheat varieties grown in the United States in 1939. Bull. U. S. Dep. Agric. **795**: 1-146. 1942.

4. **Clos, E.** Ensayo de classificacion de los trigos de "pedigree" cultivados en la Argentina. Alm. Minist. Agric. B. Aires 321-330. 1934.

5. **Flaksberger, C. A.** Determination of wheats. Bull. appl. Bot. Pl. Breed. **8**: 175-209. 1915.

6. **Flaksberger, C. A.** *Em* Flora of cultivated plants. Lenin. Acad. agric. Sci. U.S.S.R., 1-434. 1935.

7. **Hirschhorn, J.** Identificación colorimétrica de las variedades de trigo mediante el ácido fénico. Rev. Fac. Agron. La Plata **1**: 31-89. 1934.

8. **Horovitz, N.** Descripcion de variedades agrícolas de trigo por sus caracteres morfológicos. Publ. Estac. exp. Pergamino **6**: 1-130. 1939.

9. **Host, N. T.** *Em* Icones et descriptiones graminum austriacorum. **3,** Viena. 1805.

10. **Klein, C.** Estudio sobre las características de 12 variedades de pedigrees y la possibilidad de identificarlas por ela grano. Bol. Minist. Agric. B. Aires. **28**: 151-162. 1929.

11. **Koernicke, F.** *Em* Systematische Uebersicht der Cerealien und monocarpischen Leguminosen in Aehren, Rispen, Früchten und Samen. 1-55. Bonn. 1873.

12. **Koernicke, F.** e **Werner, H.** *Em* Handbuch des Getreidesbaues. 2v. Berlin. 1885.

13. **Lamarck, J. B. M.** *Em* Encyclopédie Méthodique Botanique. **2,** Paris e Liége. 1786.

14. **Linnaeus, C. von.** *Em* Species Plantarum. **1,** Holmiae. 1753.

15. **McFadden, E. S.** e **Sears, E. R.** The origin of Triticum spelta and its freethreshing hexaploid relatives. Hered., **37**: 81-89 ; 107-116. 1946. *Em* **Stebbins Jr., G. L.** Variation and evolution in plants, Col. Univ. Press., U.S.A., I - XIX + 1-643. 1951.

16. **Opazo, R. G.** Cartilla Practica sobre el Cultivo del Trigo. Bol. Minist. Agric. Chile, **139**: 1-106. 1927.

17. **Paiva, B. O.** Pequena contribuição à taxonomia dos trigos riograndenses. Bol. Serv. Inform. Propag. Agric., Pôrto Alegre **118**: 1-30. 1947.

18. **Patrón, R. R.** Descripción de treinta y cinco variedades de trigo del país, con observaciones sobre la constancia de algunos caracteres morfológicos. Rev. Fac. Agron. La Plata **24**: 57-233. 1940.

19. **Percival, J.** *Em* The wheat plant — a monograph, pag. 1-463, Duckworth and Co., London. 1921.

20. **Persoon, C. H.** Synopsis Plantarum. **1.** Toile. 1805. *Em* Clark and Bayles. Classification of wheat varieties grown in the United States in 1939. Bull. U.S. Dep. Agric. **795**: 1-146. 1942.

21. **Rivera, V.** Fattori di Alettamento del Frumenta. Boll. Staz. sper. agrarie Italiane **49**: 186-199. 1916.

22. **Sears, E. R.** The cytology and genetics of the wheat and their relatives. Advanc. Genet **2**: 239-270. 1948.

23. **Stebbins Jr., G. L.** *Em* Variation and evolution in plants, Col. Univ. Press, U.S.A., I - XIX + 1-643. 1951.

24. **Thompson, W. P., Britten, E. J.,** e **Harding, J. C.** The artificial synthesis of a 42-chromosome species resembling common wheat. Canad. J. Res., C, **21**: 134-144. 1943. *Em* **Stebbins Jr., G. L.** Variation and evolution in plants, Col. Univ. Press, U.S.A., I - XIX + 1-643. 1951.

25. **Vasconcellos, J. C.** Trigos portuguêses. Subsídios para o seu estudo botânico. Bol. Agron. Lisboa **1**: 1-150. 1933.

26. **Vasconcellos, J. C.** Atualização da sistemática dos trigos portuguêses. An. Inst. sup. Agron. Lisboa **14**: 137-143. 1943.

27. **Vavilov, N. I.** *Em* The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chron. Bot. **13**: 1-364. 1949/50.

28. **Vavilov, N. I.** The origin of cultivated plants. Bull. appl. Bot. Pl. Breed. Lenin. **16**: 167-169. 1926.

29. **Villars, D.** *Em* Histoire des plants de dauphiné, **2,** Grenoble. 1787.

30. **Welton, F. A.** Lodging in oats and wheats. Bot. Gaz. **85**: 121-149. 1928.

PRODUÇÃO DE CIDRA DE MAÇÃ

ARI DE ARRUDA VEIGA (1)

Engenheiro agrônomo, Secção de Tecnologia Agrícola, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

O recente incremento do cultivo da macieira (*Malus* sp.) em Campinas, Estado de São Paulo, conduziu-nos à focalização do problema do aproveitamento industrial dos frutos não consumidos pelo mercado interno, problema de interêsse para os agricultores desta e de outras regiões circunvizinhas. Um dos produtos de maior importância derivados da maçã é a cidra, bebida obtida pela fermentação alcoólica normal do suco de maçã fresca, com ou sem adição do suco de pêra em uma proporção não superior a 10%.

Em alguns países, é grande a sua produção e consumo. A Argentina, em 1938, importou cêrca de 950.000 litros de cidra e 300.000, em 1941, e o consumo total dêsse produto, de 2.500.000 passou para 4.500.000 litros nesse mesmo período (1).

A fim de estudar a possibilidade, do ponto de vista tecnológico, do aproveitamento da maçã produzida entre nós, foi planejada uma série de ensaios, visando a obtenção da cidra. Os resultados conseguidos constituem objeto do presente trabalho.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas maçãs de Valinhos, da variedade *Ohio Beauty* de casca vermelha. Colhidas em princípios de fevereiro, lavadas e destituídas dos pedúnculos, sementes e porções estragadas, as maçãs foram prensadas, e o suco filtrado foi distribuído em 15 recipientes de vidro para vinificação. Com êste material realizou-se a experimentação com cinco tratamentos diferentes, e três repetições por tratamento.

Adotou-se o processo geral de preparo da cidra observado por Testa (1), introduzindo-se algumas variações, que constituíram os cinco tratamentos diferentes. Houve variações no processo de vinificação, principalmente nas temperaturas adotadas para a fermentação, que foi conduzida ou a 10—16°C, ou a 23—28°C (temperatura ambiente). Os fermentos selecionados foram inoculados no mosto após os cuidados gerais de repicagem e esterilização observados para confecção do "pé de cuba", cuidados que vimos adotando em todos os nossos ensaios de vinificação (2, 3).

O vinho resultante da fermentação ou "cidra crua", foi tratado com xaropes a concentrações de 10, 8, 7, 6, 5 e 2,5% de sacarose. Após a

(1) Nossos agradecimentos ao Eng.° Agr.° Inácio Fonseca Filho e ao Sr. W. Bissoto, pelo fornecimento das maçãs, e ao Eng.° Agr.° Manuel Barros Ferraz, pela colaboração emprestada na realização dêste trabalho.

inversão do açúcar, obtiveram-se diversos tipos de "cidra doce". Parte da "cidra crua" e da "cidra doce" foi transformada nos tipos "champagne" e cidra espumante, pelos processos comuns.

3 - RESULTADOS OBTIDOS

De 100 kg de maçãs trabalhadas, extraíram-se 67 litros de suco, sendo parte dêle utilizada nestes ensaios e parte em ensaio de confecção de aguardente e suco de maçã. A torta residual (25 kg de cascas e sementes), em parte foi aproveitada para ensaios de confecção de geléias e doces, secagem e de sua preservação ao ambiente. Essa torta daria 5 kg de matéria prima sêca a 60-65°C, aproveitáveis também para confecção de doces e geléias.

As médias dos resultados analíticos obtidos com o mosto e a cidra foram grupados no quadro 1.

QUADRO 1.—Médias dos resultados analíticos obtidos dos mostos, com pH inicial de 2,7 e das cidras dêles derivadas

Tratamentos	Temperatura da fermentação	Tempo decorrido da fermentação às trasfegas			Características da cidra	
		Primeira	Segunda	Terceira	Acidez	Teor alcoólico em volume
	°C	*dias*	*dias*	*dias*	*pH*	%
1 — Mosto sem esterilização e inoculado (1)	10–16	18	90	300	3,45	8,0
2 — Mosto sem esterilização e não inoculado	25–28	11	90	240	3,45	7,8
3 — Mosto com esterilização e inoculado (2)	23–28	10	90	270	3,60	7,5
4 — Mosto com esterilização e não inoculado (3)	10–16	11	90	300	3,65	6,5
5 — Mosto com esterilização e inoculado (4)	10–16	15	90	300	3,70	7,5

(1) Inoculado com fermento "Champagne n.° 16", da Secção de Tecnologia Agrícola
(2) Idem ; a esterilização foi feita aquecendo o mosto a 63-67° C e resfriando-o a 35° C.
(3) A esterilização foi feita aquecendo o vinho a 63-67° C e resfriando-o a 35° C.
(4) Idem ; inoculado com fermento Fleischmann comercial.

A maçã trabalhada mostrou-se mais ácida do que as conhecidas variedades argentinas "Deliciosa", "Cara Súcia" e "Jonathan", cultivadas na província de Buenos Aires, cujo pH se mostra variável, entre 3,4 a 4,1 em trabalhos de vinificação.

Verificou-se que os diversos tipos de cidra, analisados três meses e um ano após o engarrafamento, não sofreram nenhuma alteração.

Com os dados analíticos, em mãos, e após as provas de degustação, destacamos os tipos de cidra provenientes dos tratamentos ns. 3 e 4, por se terem clarificado mais satisfatòriamente. Apresentaram-se com uma coloração amarelo-clara mais apreciada para a transformação nos tipos "champagne" e "espumante". A cidra obtida através do processo mais simples e natural de vinificação (tratamento n. 2), apesar de agradável, não se mostrou tão suave como as anteriores.

Verificou-se a possibilidade de se conseguirem variados tipos de cidra mesmo à temperatura ambiente e pelos processos naturais de vinificação. Além da "cidra crua", "cidra espumante" e "cidra doce," outros produtos foram conseguidos, tais como: geléia, obtida da "torta"; aguardante, suco de maçã e vinagre. Obtiveram-se bons tipos de cidra provenientes da fermentação dos mostos esterilizados e não esterilizados. Também as cidras, provenientes do mosto esterilizado, inoculado com fermentos selecionados e fermentado à temperatura ambiente, foram bem apreciadas, sem ou após a adição de xarope. A fabricação de boa cidra não requer, pois, frigoríficos ou câmaras frias para fermentação e conservação, o que torna mais econômica sua fabricação.

O sabor à maçã tornou-se mais acentuado nas cidras doces pela adição de xaropes com 8 a 10% de açúcar (80 a 100 g de sacarose para 1 litro de cidra). Para os consumidores de vinhos secos, é recomendável a "cidra crua" ou a cidra meio doce, que recebeu xarope com 2,5 a 5% de açúcar. A fermentação efetuada com auxílio dos fermentos selecionados "Champagne n.º 16" conduziu-se normalmente, o mesmo se verificando com o emprêgo do fermento Fleischmann do comércio.

Das temperaturas ensaiadas para secagem e preservação da torta, os limites de 60 a 65°C deram os melhores resultados.

4 - CONCLUSÕES

Pelas experiências efetuadas de fabricação de cidra e outros produtos com as maçãs da variedade *Ohio Beauty*, casca vermelha, cultivada em Valinhos, no Estado de São Paulo, chegamos às seguintes conclusões:

a) O aproveitamento industrial da maçã nacional, através da confecção de diferentes tipos de cidra, é perfeitamente viável.

b) A cidra pode ser fabricada preferencialmente pela fermentação do suco de maçã com pH 2,70 à temperatura de 10-16°C, ou mesmo pela fermentação à temperatura ambiente de 23-28°C.

c) Bons tipos de cidra foram obtidos com o suco de maçã submetido a aquecimento a 65-68°C e resfriamento a 30-35°C, inoculado com fermentos selecionados "Champagne", fornecidos pela Secção de Tecnologia Agrícola, do Instituto Agronômico de Campinas, e fermentado ou à baixa temperatura (10-16°C) ou à temperatura ambiente (23-28°C). Apresentaram-se com ótimo aspecto, coloração variável do amarelo-claro ao amarelo-laranja e com um sabor agradável, próprio para a confecção de cidras tipo espumante ou "Champagne".

d) Sem a esterilização do suco e, principalmente, pela fermentação à baixa temperatura 10-16°C, obtiveram-se, também, bons tipos de cidra. Após a adição de xarope, forneceram tipos de vinhos de maçã bem agradáveis ao paladar.

e) Além dos fermentos selecionados, aconselhamos o emprêgo do fermento Fleischmann, encontrado no comércio.

f) Tipos de cidra crua, geralmente apreciados, podem ser obtidos pelos processos comuns de vinificação, isto é, sem esterilização e sem adição de fermentos selecionados. Entretanto, a esterilização e a fermentação com fermentos selecionados conduzem mais fàcilmente à obtenção de bons vinhos de maçã.

g) Os tipos de cidra obtidos, provenientes do suco de maçã esterilizado, apresentaram os seguintes característicos: pH variável de 3,45 a 3,70, álcool em volume, de 6,5% a 8%, densidade média de 1,035, acidez, em gramas de ácido málico, de 0,63 a 0,69.

h) Podem-se obter, com o suco de maçã, bons tipos de cidra ou de vinho sêco, meio doce e doce com diversos teores alcoólicos.

i) Com as operações manuais de extração e filtração do suco de maçã, podem ser conseguidos os seguintes rendimentos por 100 kg de maçãs limpas e próprias para a vinificação: 67 litros de suco para vinificação, 25 kg de torta (cascas e sementes) e, desta, após a secagem a 60-65°C, cêrca de 5 kg de torta, aproveitáveis para a confecção de doces e geléias.

RESUMO

Diversos ensaios preliminares de vinificação do suco de maçã da variedade *Ohio Beauty*, cultivada em Valinhos, no Estado de São Paulo, demonstraram a viabilidade de se industrializar essa fruta e de serem obtidos principalmente diversos tipos de cidra. Trabalhando com sucos dessa variedade ácida, com um pH 2,70 em média, foram conseguidos bons tipos de cidra, que acusaram finalmente um pH = 3,60 em média.

Constatou-se preferência na esterilização do suco pelo aquecimento a 65-67°C, e resfriamento a 30-35°C, antes da fermentação. Tanto a fermentação à baixa temperatura, 10-16°C, como a fermentação à temperatura ambiente, 23-28°C, deram bons resultados. O emprêgo de fermentos selecionados mostrou-se favorável à vinificação.

SUMMARY

Preliminary experiments are described on cider preparation, using the red skin Ohio Beauty apple variety cultivated at Valinhos, State of São Paulo. Starting with apple juice with a pH of 2.70, several cider types were obtained with an average pH of 3.60. Juice sterilization at temperatures of 65-67°C and subsequent lowering of temperature to 30-35°C before fermentation gave the best results. Temperature of 10-16°C as well as temperatures of 23-28°C during fermentation were used with success. Yeast strains selected for grape juice fermentation gave good results for fermentation of the apple juice here studied.

LITERATURA CITADA

1. **Testa, J.** Contribucion al estudio de las cidras argentinas. Rev. Inst. Industrias Agricolas, B. Aires **1**: 93-157. 1943.

2. **Veiga, A. A.** Vinho de laranja. Rev. Agric., Piracicaba **20**: 140-149. 1945.

3. **Veiga, A. A.** O vinho de uva. Bol. Secret. Agric. S. Paulo. 45: 110-144, fig. 1-8. 1944.

OBSERVAÇÕES SÔBRE A RESISTÊNCIA DE ALGUMAS VARIEDADES DE SOJA AO NEMATÓIDE DAS GALHAS

J. Gomes da Silva, *engenheiro agrônomo, Secção de Cereais e Leguminosas, Instituto Agronômico de Campinas*; Luís Gonzaga E. Lordello, *engenheiro agrônomo, Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Universidade de São Paulo, e* Shiro Miyasaka, *engenheiro agrônomo, Secção de Genética, Instituto Agronômico de Campinas*

1 - INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) vem sendo plantada em São Paulo, há muitos anos, pelos agricultores japonêses, na forma de pequenas culturas de subsistência. Recentemente, porém, a sua cultura está ganhando importância, devido à possibilidade de ser utilizada industrialmente, como oleaginosa e como fonte de proteína de alto valor biológico. Resultados animadores têm sido obtidos com o seu plantio, sendo de se esperar que a cultura possa expandir-se entre nós, dadas as suas qualidades de leguminosa de baixo custo de produção e que pode ser colhida mecânicamente.

O único fator limitante da cultura tem sido o nematóide que forma as galhas nas raízes da planta, em quase tôdas as regiões e tipos de solos do Estado. Em um levantamento efetuado durante o ano agrícola de 1951/52, em 15 campos de cooperação da Secretaria da Agricultura, registrou-se a presença de nematóides causando a formação de galhas nas raízes da variedade "Abura", nas mais diversas zonas do Estado, determinando prejuízos variáveis com a intensidade e a época do ataque. Em Barrinha, Campinas, Ourinhos e Orlândia, não houve influência prejudicial perceptível; em Guará, Guaíra, Barretos, Pereira Barreto, Nova Granada, Tupã, Birigui e São Miguel Arcanjo, registrou-se sensível diminuição na produção; em Sertãozinho e Araraquara, a produção foi sèriamente comprometida e, em Terra Roxa, uma área de três alqueires foi pràticamente destruída pelos nematóides.

Prejuízos variáveis têm sido determinados em outros anos, constituindo ainda, êsses ataques, sério fator de êrro no trabalho experimental. Em quase todos os casos, a qualidade da semente sofre sensìvelmente, aumentando bastante a percentagem de grãos chochos, defeituosos ou mal formados.

O estudo do parasita, consoante a revisão do gênero *Meloidogyne* realizada por Chitwood (2). revelou que duas formas se acham presentes, atacando as raízes da soja e determinando a formação das galhas. Ambas são bastante próximas de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919), Chitwood, 1949, espécie já assinalada no Brasil em tubérculos de batatinha (1) e de ampla distribuição nos Estados Unidos e Ilhas Subtropicais Americanas.

Verificado que a variedade "Abura", atualmente a mais cultivada em São Paulo, é muito suscetível ao ataque dos nematóides refe-

ridos, foi iniciado um projeto de estudos, visando separar variedades resistentes que pudessem ser cultivadas em larga escala ou empregadas em trabalhos de melhoramento. Êsse projeto constou de um ensaio no campo e dois outros em vasos. Os resultados obtidos constituem objeto do presente trabalho.

2 - ENSAIOS REALIZADOS

2.1 - ENSAIO DE CAMPO

Vinte variedades, dentre as mais promissoras de nossa coleção, foram plantadas em novembro de 1951, em uma parcela de terra da Estação Experimental Central em Campinas, conhecida pela sua elevada infestação por nematóides. Algumas variedades de maior importância foram repetidas mais de uma vez. A fim de uniformizar a distribuição da população de nematóides, semeou-se "cowpea" (*Vigna sinensis* Savi), dois meses antes do plantio do ensaio. O "cowpea" foi cortado, incorporado ao solo e o terreno devidamente preparado para o plantio da soja.

As variedades foram distribuídas em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada canteiro foi formado por duas linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas a 40 cm, em covas distanciadas de 10 cm. Entre duas covas de cada tratamento, foi colocada uma cova da variedade "Abura", tomada como padrão. O desbaste foi feito aos 39 dias da germinação, não tendo sido constatado, na ocasião, nenhum sintoma positivo de ataque do nematóide das galhas. Uma das linhas foi arrancada 60 dias após a germinação, as raízes lavadas, examinadas e a infestação respectiva relacionada com a infestação da cova vizinha de "Abura". O mesmo foi feito para a linha restante, por ocasião da formação das primeiras vagens (época em que o ataque se tem mostrado mais prejudicial).

O grau de infestação foi anotado em uma escala de pontos de 0 (zero) a 5 (cinco) dados subjetivamente, zero para plantas livres de quaisquer sintomas e 5 para um ataque severo em todo o sistema radicular. As plantas foram etiquetadas com apenas um número, de maneira ao examinador desconhecer a variedade a ser examinada.

As diversas determinações feitas dentro de cada linha, nos quatro blocos, foram reunidas em média nas duas épocas, tanto para os tratamentos como para a variedade padrão. Foi tirada a média (quadro 1) de dois pontos individuais representativos de cada variedade, nas duas observações, uma vez que o coeficiente de correlação entre essas duas séries de pontos foi igual a 0,584. E como havia uma testemunha ao lado de cada tratamento, foi feita uma análise de covariância para os pontos atribuídos às variedades e testemunhas correspondentes, com a finalidade de eliminar a variação para variedades na parte que estivesse correlacionada com os pontos das testemunhas. Esta correção se justifica pela redução determinada no êrro experimental (1).

(1) Arruda, H. V. — Análise de uma experiência sôbre a resistência de algumas variedades de soja ao nematóide das galhas — neste mesmo fascículo.

QUADRO 1.—Média dos pontos de 0 a 5, dados subjetivamente, segundo o grau de resistência de diversas variedades de soja aos nematóides das galhas, em um ensaio de campo e em dois ensaios de vasos realizados em Campinas — 1951/52

Variedades	Ensaio de campo		Ensaios de vasos		Classificação
	Médias originais	Médias corrigidas (1)	1.º ensaio	2.º ensaio	
1 Palmeto	0,25	0,23 (1)	0,66 (2)	1,06 (2)	resistente
2 N 45-3799	0,25	0,24 (2)			idem
3 La 41-1219	0,25	0,31 (3)	0,38 (1)	0,81 (1)	idem
4 Otootan	1,06	0,89 (4)			idem
5 29	1,56	1,41 (5)			suscetível
6 Morro Agudo	1,75	1,74 (6)			idem
7 581	1,81	1,80 (7)			idem
8 Arksoy	2,00	1,91 (8)			idem
9 Mammouth Yellow	2,12	2,13 (9)			idem
10 675	2,12	2,19 (10)			idem
11 Rio Grande	2,25	2,23 (11)			idem
12 Acadian	2,37	2,29 (12)	1,95 (6)	2,78 (6)	idem
13 Manloxi	2,25	2,34 (13)			idem
14 Avaré	2,31	2,40 (14)			idem
15 455	2,44	2,44 (15)	1,81 (4)	3,28 (7)	idem
16 482	2,62	2,75 (16)			idem
17 Chosen	2,81	2,80 (17)			idem
18 Abura	3,33	3,33 (18)	1,75 (3)	2,59 (5)	idem
19 P. Barreto	3,81	3,80 (19)	1,91 (5)	2,50 (4)	idem
20 Georgian	4,25	4,23 (20)			idem
21 N 46-2652	-----	----------	2,28 (7)	1,65 (3)	idem

(1) Os números entre parênteses indicam sua classificação de resistência em cada ensaio. (Ponto 0 = alta resistência e ponto 5 = resistência nula).

Foi possível separar, segundo os resultados da análise, as variedades ensaiadas em três diferentes grupos, de acôrdo com a resistência que mostraram ao ataque, dentro das condições do presente ensaio.

a) Variedades resistentes: Palmeto, N 45-3799, La 41-1219 e Otootan.

b) Variedades suscetíveis: 29, Morro Agudo, 581, Arksoy, Mammouth Yellow, 675, Rio Grande, Acadian, Manloxi, Avaré, 455, 482, Chosen e Abura.

c) Variedades muito suscetíveis: Pereira Barreto e Georgian.

Os resultados foram comunicados ao Dr. E. E. Hartwig, U.S. Regional Soybean Laboratory, Stoneville, Miss., que nos fornecera parte do material estudado. Diante da sua informação de que, dentre as variedades fornecidas, a N 46-2652 se tem mostrado resistente aos nematóides do Sul dos Estados Unidos, sendo a La 41-1219 considerada suscetível (1), resolvemos repetir o ensaio, agora em vasos, sob condições mais controladas e incluindo aquela variedade.

2.2 - ENSAIOS DE VASOS

Dois ensaios foram executados, usando-se vasos de cimento de 6 litros, cheios de terra tirada do local onde havia sido instalado o ensaio de campo.

(1) Comunicação pessoal, 1952.

Sôbre a superfície livre, espalharam-se e enterraram-se 50 gramas de galhas retiradas de raízes de plantas altamente infestadas. Os vasos foram dispostos em blocos ao acaso, com 4 repetições. Além da Palmeto e La 41-1219, que se mostraram resistentes no ensaio de campo, foram ainda incluídas as variedades promissoras: 455, Acadian e Pereira Barreto, a variedade "Abura", que está em distribuição, e N 46-2652, que o Dr. E. E. Hartwig mencionou como resistente, no Sul dos Estados Unidos.

Foram plantadas 30 sementes por vaso e deixadas apenas 15 plantas no desbaste. As plantas foram colhidas 32 dias após a germinação, época em que se fizeram as anotações, seguindo o mesmo critério usado para o ensaio de campo.

Na segunda experiência de vasos, foram estudadas as mesmas variedades e efetuadas duas observações, sendo a primeira aos 32 dias e a segunda aos 63 dias após a germinação. O coeficiente de correlação entre as duas séries de pontos provenientes de duas observações, foi de 0,737.

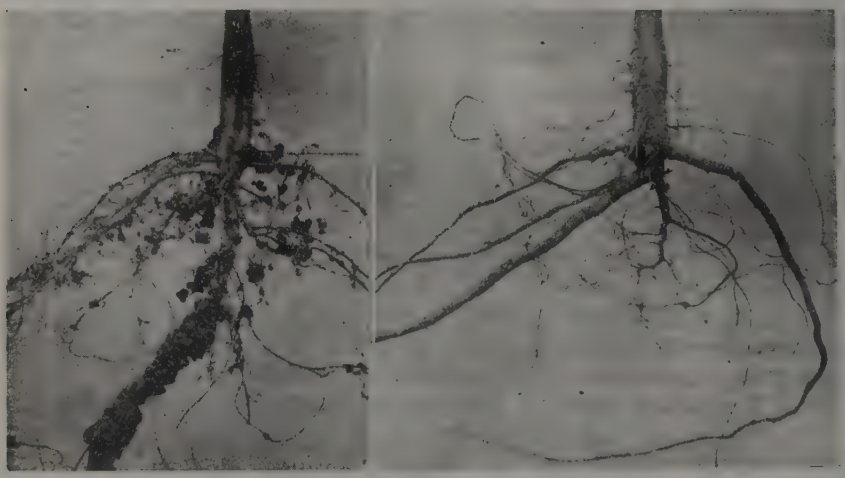


FIGURA 1. — Raízes de soja indicando diferenças na resistência ao ataque de nematóides. *A* — Variedade Abura, altamente suscetível; *B* — variedade La 41-1219, medianamente resistente.

O quadro 1 resume as médias dos pontos atribuídos às diversas variedades que foram incluídas nos ensaios de vasos, bem como os dados relativos ao ensaio de campo. Ao lado do índice de infestação de cada variedade, está colocada, entre parênteses, a sua classificação no ensaio. O exame do quadro mostra que os dados são concordantes. Devido às condições peculiares de dois meios tão diversos, as diferenças entre as variedades resistentes e suscetíveis são mais acentuadas em condições normais (campo), do que sob o efeito da infestação artificial utilizada nos vasos.

Por outro lado, as diferenças em resistência são, na prática, muito mais acentuadas do que se pode concluir pelo simples exame dos números usados como representativos da infestação (fig. 1).

3 - CONCLUSÕES E RESUMO

As variedades de soja atualmente cultivadas no Brasil (Abura e Rio Grande) e também as que se têm mostrado promissoras nos ensaios de variedades (455, Chosen, Georgian, Pereira Barreto, Arksoy, Acadian, etc.) são bastante suscetíveis ao ataque de nematóides formadores de galhas. A variedade N 46-2652, considerada imune ao nematóide que ataca a soja no Sul dos Estados Unidos, apresentou infestação em dois ensaios de vasos.

As variedades Palmeto, La 41-1219, N 45-3799 e Otootan mostraram regular resistência em um ensaio de campo. As duas primeiras foram também incluídas em dois ensaios de vasos, confirmando aquêles resultados.

SUMMARY

Soybean varieties cultivated at present in Brazil (Abura and Rio Grande), as well as some other promissing strains (455, Chosen, Georgian, Pereira Barreto, Arksoy, Acadian, etc.) have shown severe attacks by the rootknot nematodes. The study of the parasite showed that two forms are present, attacking the soybean roots, both being closely related to *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949.

Variety N 46-2652, considered to be resistent in the Southern part of the United States, proved to be susceptible to the mentioned nematodes, according to results of two pot test, discussed in this paper.

Palmeto, La 41-1219, N 45-3799 and Otootan varieties were considered resistent to these nematodes, judged by the results of one field trial here reported.

The resistence of varieties Palmeto and La 41-1219 was also confirmed by two pot experiments in which artificial infestation by nematodes was produced.

LITERATURA CITADA

1. **Boock, O. J.** Combate aos nematóides pela aplicação de fumigantes no solo. Efeito do D-D e Dowfume W-40 no combate aos nematóides formadores de galhas em tubérculos de batatinha. Bragantia **11**: 13-18. 1951.

2. **Chitwood, B. G.** Root-knot nematodes — Part. I. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887. Proc. helm. Soc. Wash. **16**: 90-104. 1949.

ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA SÔBRE VARIEDADES DE SOJÁ (1)

H. Vaz de Arruda

Engenheiro agrônomo, Secção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

A experiência analisada no presente trabalho, visa avaliar a resistência de 22 variedades de soja aos nematóides das galhas das raízes. Com o objetivo de estimar a variação de infestação de nematóides no solo, responsáveis pelas galhas das raízes de soja, foi colocada, em cada canteiro, além da variedade a ser testada, uma outra como testemunha, tendo sido esta a variedade Abura.

A descrição da experiência não será aqui apresentada, por já ter sido citada em artigo sôbre o assunto neste número de Bragantia (1). Será lembrado apenas que as variedades a serem investigadas, bem como a testemunha, receberam pontos numa escala de 0 a 5, segundo o grau de ocorrência do ataque, sendo dado o ponto 0 às que não se apresentaram atacadas, e 5 às que se apresentaram com grau máximo de infestação de nematóides.

Utilizou-se o método de covariância para a análise desta experiência.

A análise de covariância foi empregada primeiramente por Fisher. É aplicada quando, ao lado dos dados da experiência, se tomam outros dados complementares, que podem estar correlacionados com os que vão ser estudados.

Com o auxílio da técnica conhecida como análise da covariância, pode-se estimar a influência que tem a variação nos dados complementares (testemunha) sôbre os dados experimentais (variedades). Essa porção da variação dos dados experimentais, que está correlacionada com a variação dos dados complementares, é eliminada na estimativa do êrro experimental, proporcionando, frequentemente, maior eficiência à experiência. As médias dos tratamentos são corrigidas para o efeito dessa variação correlacionada das duas séries de dados, com auxílio de um fator de ajustamento. Êsse fator é um coeficiente de regressão que corresponde a uma média ponderada dos coeficientes de regressão determinados dentro de cada tratamento.

Cochran e Cox (2) analisaram, pelo processo da covariância, uma experiência de determinação da eficiência de inseticidas no contrôle dos nematóides. Êsse trabalho orientou a execução da presente análise.

Pela análise de covariância aplicada a esta experiência, pôde-se aproveitar a indicação dada pela variedade testemunha, eliminando-se da varia-

(1) A experiência de resistência de variedades de soja foi executada pelos engenheiros agrônomos J. Gomes da Silva, L. G. Lordello e Shiro Miyasaka.

ção dos dados experimentais, a porção que está correlacionada com a variação da testemunha.

Na análise da variância dos resultados finais, o efeito devido à maior ou menor infestação de nematóides verificada em cada bloco foi eliminado das estimativas dos efeitos de variedades, dando estimativas mais precisas para êsses efeitos. Além disso, a diferença na infestação dos canteiros dentro de cada bloco não foi controlada pela experiência e contribuiu para aumentar o êrro experimental. Como foi colocada uma testemunha para cada canteiro, em cada bloco, a análise da covariância mostrou como utilizar êsses dados complementares para reduzir o êrro experimental.

2 - MÉTODO DE ANÁLISE

A análise foi resumida em três partes principais, a saber:

a) determinação do coeficiente de regressão para ajustar as médias de variedades;

b) obtenção de uma estimativa do êrro experimental, livre do efeito da regressão das variedades sôbre a testemunha;

c) realização de testes para verificar a significância entre médias ajustadas de variedades.

2.1 - DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE REGRESSÃO

No quadro 1 acham-se apresentados os resultados da experiência, sendo y os pontos dados às variedades e x os das testemunhas correspondentes.

Para determinar-se o coeficiente de regressão foi preciso efetuar as análises das somas de quadrados e produtos, respectivamente para x, y e xy.

Devemos considerar as variáveis y como pontos dados às variedade- e as variáveis x como pontos dados à testemunha correspondente. As variáveis, produtos xy foram fornecidas pelos pontos das variedades e testemunha de cada canteiro. A variável y deve ser considerada função linear da variável x, dada pela equação.

$$y = b\,x$$

onde b é o coeficiente de regressão que precisamos estimar.

Os cálculos necessários para a análise de soma dos quadrados são bastante conhecidos. A análise da soma dos produtos das diversas componentes seguiu idênticas operações, exceto ter sido cada quadrado substituído pelo produto correspondente.

No quadro 2 é apresentada a análise das somas de quadrado e produtos, baseada nos dados do quadro 1.

O fator de ajustamento ou coeficiente de regressão, é dado por

$$b = \frac{Sxy}{Sxx} = \frac{11{,}92}{37{,}06} = 0{,}322$$

sendo Sxy e Sxx obtidas do componente êrro.

QUADRO 1.—Médias de pontos, dados em duas observações, numa escala de 0 a 5, segundo a ocorrência de nematóides nas raízes. A primeira observação foi feita aos 60 dias e a segunda aos 90 dias após a germinação

Variedades	Blocos								Totais		Médias das variedades	Médias corrigidas das variedades
	I		II		III		IV					
	Abura	Variedade considerada	Abura	Variedade considerada	Abura	Variedade considerada	Abura	Variedade considerada	Abura	Variedade considerada		
455	3,00	2,50	3,75	3,00	3,50	3,00	1,75	1,25	12,00	9,75	2,44	2,53
455	3,50	2,25	4,00	3,00	4,00	3,00	2,00	2,25	13,50	10,50	2,62	2,60
455	3,00	2,50	2,50	2,00	5,00	2,00	3,25	2,50	13,75	9,00	2,25	2,20
Choosen	4,00	3,50	3,75	3,25	2,00	2,00	3,50	2,50	13,25	11,25	2,81	2,80
Otootan	4,00	1,00	4,00	1,50	3,50	1,50	3,75	0,25	15,25	4,25	1,06	0,89
M. Yellow	3,00	1,25	4,00	1,75	3,25	3,50	2,75	2,00	13,00	8,50	2,12	2,13
482	3,00	3,00	4,00	3,00	2,50	2,75	2,00	1,75	11,50	10,50	2,62	2,75
Palmeto	4,50	0,50	3,50	0	2,00	0,25	3,50	0,25	13,50	1,00	0,25	0,23
Arksoy	4,25	0,50	3,00	2,25	4,50	2,50	2,50	2,75	14,25	8,00	2,00	1,91
Georgian	3,00	3,75	3,75	3,75	4,25	5,00	2,50	4,50	13,50	17,00	4,25	4,23
Morro Agudo	3,25	2,00	3,00	2,00	4,50	2,00	2,50	1,00	13,25	7,00	1,75	1,74
Avaré	2,25	2,50	4,00	2,75	3,00	1,25	2,75	2,75	12,00	9,25	2,31	2,40
P. Barretos	3,00	3,50	4,50	4,50	2,75	4,00	3,00	3,25	13,25	15,25	3,81	3,80
Acadian	3,00	1,00	3,25	2,50	4,50	3,00	3,25	3,00	14,00	9,50	2,37	2,29
La 41-1219	3,50	0,50	3,50	0,50	3,50	0,75	2,25	0	12,75	1,75	0,44	0,47
La 41-1219	4,00	0,25	3,50	0	2,50	0	2,00	0	12,00	0,25	0,06	0,15
Manloxi	3,50	3,00	2,25	1,75	3,50	3,50	2,75	0,75	12,00	9,00	2,25	2,34
581	3,00	1,75	3,25	1,50	4,00	2,75	3,00	1,25	13,25	7,25	1,81	1,80
R. Grande	4,00	2,50	3,25	2,00	3,50	2,75	2,75	1,75	13,50	9,00	2,25	2,23
N 45-3799	4,25	0,50	3,50	0,50	2,00	0	3,50	0	13,25	1,00	0,25	0,24
675	3,50	2,50	1,50	1,50	3,25	2,00	4,00	2,50	12,25	8,50	2,12	2,19
29	3,00	0,50	4,00	1,75	4,25	2,75	3,75	1,25	15,00	6,25	1,56	1,41
Totais	75,50	41,25	75,75	44,75	75,75	50,25	63,00	37,50	290,00	173,75		

QUADRO 2.—Análise das somas de quadrados e produtos

Fonte de variação	G. L.	Soma de quadrados		Soma de produtos
		Sxx	*Syy*	*Sxy*
Total	87	47,44	125,63	14,17
Entre blocos	3	5,47	4,00	3,47
Entre variedades	21	4,91	95,64	-1,22
Êrro	63	37,06	25,99	11,92

Êsse coeficiente de regressão representa uma média ponderada dos coeficientes de regressão y sôbre x dentro de cada variedade, depois da eliminação da variação existente entre os blocos. O pêso para cada coeficiente de regressão é dado por *Sxx*, correspondente a cada variedade.

Tendo-se o coeficiente de regressão $b = 0{,}322$ puderam ser feitas as correções nos pontos médios das variedades, pela fórmula:

$$\bar{y}c = \bar{y} - b(\bar{x} - \bar{\bar{x}})$$

onde

$\bar{y}c$ é o ponto médio corrigido de uma variedade.

$\bar{y}$ é o ponto médio observado da mesma variedade.

b é o coeficiente de regressão de y sôbre x.

$\bar{x}$ é o ponto médio da testemunha correspondente.

$\bar{\bar{x}}$ é o ponto médio da testemunha, baseado em tôdas as observações.

Os pontos médios de variedades corrigidos para o efeito da regressão são dados na última coluna do quadro 1.

2.2 - ESTIMATIVA RESIDUAL DO ÊRRO

Na componente êrro da análise de *Syy* foi incluído o efeito da regressão de y sôbre x.

Eliminou-se essa parte da variação devida à regressão, subtraindo a quantidade:

$$b\ Sxy = \frac{(Sxy)^2}{Sxx} = \frac{(11{,}92)^2}{37{,}06} = 3{,}83$$

E a soma de quadrados residual do êrro é dada por:

$$Syy(\text{êrro}) - b\ Sxy = 25{,}99 - 3{,}83 = 22{,}16$$

com 62 graus de liberdade.

A soma de quadrados residual ficou com 62 graus de liberdade, devido à inclusão de mais um parâmetro β, cuja estimativa é dada por b.

Notou-se uma redução no êrro de 13%, quando se eliminou a porção da variação devida à regressão.

2.3 - TESTE DE SIGNIFICÂNCIA

Os testes de significância ficaram mais complexos na análise da covariância, devido à correção feita nas médias das variedades para o efeito da regressão. O valor b usado para a referida correção é uma estimativa do parâmetro β e, por conseguinte, sujeito a erros de amostragem. Em vista disso, foi preciso levar em conta a variância de b nos testes a serem feitos.

2.3.1. - TESTE DE *T*

A estimativa da diferença entre duas médias corrigidas é dada por:

$$\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c} = \left[\bar{y}_1 - b(\bar{x}_1 - \bar{\bar{x}})\right] - \left[\bar{y}_2 - b(\bar{x}_2 - \bar{\bar{x}})\right]$$

$$\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c} = \bar{y}_1 - \bar{y}_2 - b(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$$

E a estimativa da variância dessa diferença é dada por:

$$V(\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c}) = V\bar{y}_1 + V\bar{y}_2 + (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2 \; V(b)$$

$$V(\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c}) = s_r^2 \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right) + (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2 \; \frac{s_r^2}{S_{xx}}$$

$$V(\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c}) = s_r^2 \left[\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{S_{xx}}\right]$$

A quantidade "t", cuja distribuição é conhecida, é dada por:

$$t = \frac{\bar{Y}_{1c} - \bar{Y}_{2c}}{\sqrt{\left[\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{S_{xx}}\right] S_r^2}}$$

onde

$\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c}$: são duas médias corrigidas quaisquer de variedades.

s_r^2: quadrado médio residual do êrro (igual a 0,36).

$\bar{x}_1$ e $\bar{x}_2$: são médias da testemunha correspondente às variedades.

Sxx: soma de quadrado de x da componente êrro (igual a 37,06).

r_1 e r_2: número de canteiros que contribuem para cada média.

Na análise em questão, pode-se desprezar a quantidade debaixo do radical $\frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{Sxx}$, correspondente à variância de b, por ser muito pequena e não alterar a estimativa do desvio padrão da diferença entre duas médias corrigidas.

Vê-se que a diferença para ser significativa, deve satisfazer a condição:

$$\bar{y}_{1c} - \bar{y}_{2c} \geqq t \sqrt{(1/r_1 + 1/r_2)s_r^2}$$

sendo o valor de "t" igual a 2,00 para o nível de probabilidade de 5%, correspondente aos 62 graus de liberdade do êrro.

No presente trabalho, duas variedades, de números 15 e 3, estão repetidas, oito e doze vêzes, respectivamente, e as demais, quatro vêzes. Neste caso, é mais conveniente verificar a significância entre as médias, usando-se os respectivos intervalos de confiança.

Tem-se, assim:

$$\mu = \bar{x} \pm t\ s_{\bar{x}}$$

onde μ é um parâmetro (média da população), do qual $\bar{x}$ é uma estimativa, obtida a partir dos dados da experiência; o valor de t (1,289) é encontrado na tabela correspondendo a P=0,20 e 62 graus de liberdade (3).

Para determinar os intervalos de confiança, multiplica-se o desvio padrão de cada média

$$\left(\frac{s}{\sqrt{n}}\right) \text{ pelo valor de } t \text{ (1,289)}$$

Os limites da média são dados somando e subtraindo essa quantidade das médias corrigidas.

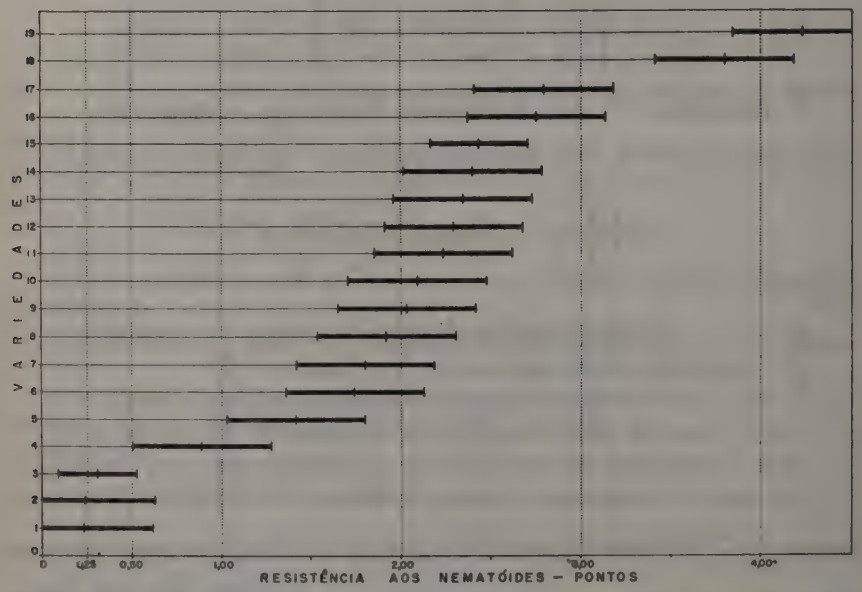


FIGURA 1. — Média dos pontos segundo a resistência das variedades de soja aos nematóides das galhas e respectivos intervalos de confiança.

Os intervalos são representados gràficamente na figura 1. Aproximadamente, pode-se dizer que a probabilidade é de 80% de que o valor verdadeiro esteja dentro do intervalo indicado e que, quando dois intervalos se superpõem, as duas variedades correspondentes não são significativamente diferentes.

Os pontos médios dados a cada variedade podem ser reunidos na ordem decrescente de acôrdo com a seguinte relação:

VARIEDADE	*Valores médios dos pontos*
1 — Palmeto	0,23
2 — N 45 — 3799	0,24
3 — La 41-1219	0,31
4 — Otootan	0,89
5 — 29	1,41
6 — Morro Agudo	1,74
7 — 581	1,80
8 — Arksoy	1,91
9 — M. Yellow	2,13
10 — 675	2,19
11 — R. Grande	2,23
12 — Acadian	2,29
13 — Manloxi	2,34
14 — Avaré	2,40
15 — 455	2,44
16 — 482	2,75
17 — Choosen	2,80
18 — P. Barreto	3,80
19 — Georgian	4,23

Na figura 1 as diferenças podem ser interpretadas mais fàcilmente.

2.3.3 - TESTE *F*

Êste teste também foi modificado na análise da covariância e é dado pelo quociente de duas variâncias corrigidas para o efeito da regressão.

O teste foi feito eliminando-se da variação total a componente entre blocos. Considerou-se um novo total, dado pela soma (*variedades+êrro*).

Eliminou-se a contribuição devida à regressão nas linhas (*variedades+êrro*) e êrro pela fórmula:

$$S.Q.\ regressão = \frac{(Sxy)^2}{Sxx}$$

Obtiveram-se as estimativas, livres do efeito da regressão, perdendo em cada caso 1 grau de liberdade.

A soma de quadrado residual para variedade foi obtida por subtração do *total — êrro*:

$$118{,}91 - 22{,}16 = 96{,}75$$

Esta soma de quadrados conserva o mesmo número de graus de liberdade.

No quadro 3 foram reunidas as variâncias corrigidas para o efeito da regressão.

QUADRO 3.—Análise da covariância ; variâncias corrigidas para o efeito da regressão

Fonte de variação	G. L.	Soma de quadrados		Soma de produtos	G. L.	Soma de quadrados residual	Quadrado médio residual
		Sxx	*Syy*	*Sxy*			
Entre variedades	21	4,91	95,64	−1,22	21	96,75	4,60
Êrro	63	37,06	25,99	11,92	62	22,16	0,36
Total (Variedades + Êrro)	84	41,97	121,63	10,70	83	118,91	

O teste F para os pontos médios corrigidos de variedades é dado pela razão dos dois quadrados médios.

$$F = \frac{4,60}{0,36} = 12,77$$

para 21 e 83 graus de liberdade:

O valor encontrado para F é altamente significativo.

3 - RESUMO E CONCLUSÕES

Apresenta-se, neste artigo, a análise estatística de uma experiência com 22 variedades de soja, instalada na Estação Experimental Central de Campinas, com o objetivo de determinar a resistência dessas variedades aos nematóides das galhas das raízes, e descrita no artigo anterior desta revista.

Em cada canteiro, foi plantada uma variedade testemunha (Abura), a fim de estimar o grau de infestação do solo por nematóides produtores de galhas das raízes.

A variedade e a testemunha de cada canteiro receberam pontos subjetivos numa escala de 0 a 5; 0 para ausência de infestação e 5 para infestação máxima encontrada.

Considerando y como o ponto da variedade e x como o ponto da testemunha, foi possível, utilizando-se a análise da covariância, eliminar da variação dos dados experimentais, a variação correlacionada com a da testemunha.

Com esta análise, o êrro experimental foi reduzido de 13%. A redução seria maior se dentro dos blocos houvesse maior diferença de infestação por nematóides, o que seria indicado pela variação da testemunha.

SUMMARY

This paper describes the statistical analysis of an experiment with 22 soybean varieties, carried out at the Campinas Central Experimental Station, in order to test their resistance to root knot nematodes.

The same check variety (Abura) was planted in each plot in order to estimate the infestation of the soil by nematodes.

Subjective scores have been ascribed to each plot and to the check variety from 0 to 5, a score 5 to the varieties with highest incidence of nematodes. Two observations were made at intervals of 60 and 90 days after germination. The averages of these scores were used for the statistical analysis.

Considering y as the variety score and x as the check variety score, it was possible by means of covariance analysis to eliminate from the experimental data the variation correlated with the variation of the check variety. With this analysis, the error variance was reduced by 13%.

LITERATURA CITADA

1. **Gomes da Silva, J., L. G. E. Lordello** e **Shiro Miyasaka.** Observações sôbre a resistência de algumas variedades de soja ao nematóide das galhas. Bragantia **12:** 59-64 — 1952.

2. **Cochran, W. G.** e **G. M. Cox.** *Em* Experimental designs, pág. 74-81. John Wiley & Sons, Nova Iorque, 1950.

3. **Stevens, W. L.** Análise estatística do ensaio de variedade de café. Bragantia **9:** 103-123. 1949.

DESBROTAMENTO DE TUBÉRCULOS-SEMENTE DE BATATINHA

O. J. Boock

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

A perda dos brotos de tubérculos-semente de batatinha, (*Solanum tuberosum L.*) em virtude de causas diversas, como : transporte, troca de embalagem, plantio mecanizado, etc., vem sendo apontada, entre nós, como uma das principais razões do baixo rendimento, na cultura desta solanácea.

A fim de se avaliarem os efeitos sôbre a produção e ocorrência de falhas, do plantio de tubérculos desbrotados uma ou mais vêzes, iniciou-se, em 1943, uma série de experiências dessa natureza. Primeiramente, foram comparados os tubérculos desbrotados umas duas ou três vêzes com os não desbrotados. Posteriormente, êsse plano foi modificado de maneira a serem estabelecidas maiores variações nas épocas das desbrotas.

A respeito do assunto, vários trabalhos foram publicados. Wolny (2) observou que os tubérculos brotados e dos quais foram arrancados os brotos, uma, duas, ou três vêzes, produziram pouco menos do que os não desbrotados, dando, porém, maiores percentagens de tubérculos pequenos. Emilsson e Gustafsson (3) estudaram a influência do armazenamento e desbrotamento sôbre sete variedades de batatinha, chegando às seguintes conclusões : uma desbrota não influiu sôbre a futura brotação ; duas desbrotas provocaram um aumento apreciável no número de falhas em duas variedades, e três desbrotas aumentaram consideràvelmente o número de falhas em tôdas as variedades, exceto em uma. Comparando tubérculos não desbrotados e desbrotados, conservados à luz, a 0°, 5° e 10°C, êsses pesquisadores verificaram que as plantas provenientes de tubérculos brotados à luz se desenvolveram mais ràpidamente, seguidas por aquelas provenientes de tubérculos desbrotados uma vez e conservados a 10°C. O armazenamento a 0°C retardou consideràvelmente o desenvolvimento das plantas, provocando um maior número de hastes por planta. Duas desbrotas e temperatura de 10°C aumentaram ainda mais o número de hastes, quando comparadas com igual temperatura e uma só desbrota. O tamanho médio dos tubérculos colhidos foi, no geral, pequeno para os conservados a 0° e 10°C, com duas desbrotas, e grande, para os brotados à luz e conservados a 10°C, com uma desbrota. Essas diferenças são explicadas pelo maior ou menor desenvolvimento das plantas e pelo número de hastes.

Observações feitas por Cadoux (4) sôbre a variedade holandesa "Bintje", e na qual procedeu a desbrotas logo após o início da brotação ou tardiamente, vieram indicar que o desbrotamento retardado provoca uma diminuição do rendimento.

Mc Cubbin (5) constatou em seus experimentos que as batatas desbrotadas produzem maior número de hastes por planta e como consequência há uma percentagem maior de tubérculos, muito embora a produção não tenha sido maior.

2 - PLANO EXPERIMENTAL

Antecedendo os trabalhos de campo, foram instaladas três experiências de caráter preliminar, uma em vasos de barro com capacidade para 10 kg de terra e outras duas em canteiros. Nessas experiências, utilizaram-se as variedades "Paraná Ouro" e "Konsuragis", cujos tubérculos foram desbrotados uma, duas e três vêzes, a fim de serem comparados com os que não foram desbrotados.

Nas experiências definitivas iniciadas em 1943 e terminadas em 1951, realizadas em Campinas e Santa Rita do Passa Quatro (1), foram mantidos fixos a adubação, profundidade de plantio e espaçamento.

As parcelas experimentais foram distribuídas pelo sistema de blocos ao acaso, com quatro ou cinco repetições. Para uma das experiências (n.º 4), apenas foram empregados quatro tratamentos, isto é, sem desbrotas e desbrotando uma, duas e três vêzes, ao passo que, para as demais (4 em Santa Rita e 3 em Campinas), foi aumentado o número de tratamentos para oito, obedecendo à seguinte distribuição:

1 — Sem desbrotas (testemunha)
2 — Uma desbrota — 1 mês após a brotação.
3 — Idem — 2 meses após a brotação.
4 — Idem — 3 meses após a brotação.
5 — Duas desbrotas — 1 e 2 meses após a brotação.
6 — Idem — 1 e 3 meses após a brotação.
7 — Idem — 2 e 3 meses após a brotação.
8 — Três desbrotas — 1, 2 e 3 meses após a brotação.

Os tubérculos utilizados nas experiências foram postos a brotar em lugar ventilado, claro e onde a temperatura oscilou entre 17° e 25°C, durante o período que aí permaneceram.

As variedades não foram sempre as mesmas. Assim, considerando-se apenas as experiências que chegaram a bom término, isto é, seis delas, quatro em Campinas e duas em Santa Rita do Passa Quatro, utilizaram-se a "Konsuragis" (6.ª e 8.ª experiências), "Ostbote" (4.ª experiência), "Eigenheimer" (7.ª experiência), "Casca Roxa" (10.ª experiência) e "Voran" (11.ª experiência).

3 - RESULTADOS OBTIDOS

Nas experiências preliminares em que foram empregados tubérculos não desbrotados e desbrotados, uma, duas ou três vêzes, foi notado que, aumentando o número de desbrotas, houve um forçamento da brotação das gemas dormentes, dando, como consequência disso, maior número de hastes por planta, o que influiu ligeiramente sôbre o aumento do número

de tubérculos do tipo médio e miúdo. As falhas foram um pouco maiores nos canteiros e vasos onde se desbrotou três vêzes, e as produções pouco deferiram, demonstrando, porém, uma ligeira superioridade dos tratamentos sem desbrota e desbrotado uma vez, sôbre os com duas e, principalmente, três desbrotas.

Nas experiências definitivas, sôbre condições normais de campo, e onde se estabeleceu maior número de combinações na época das desbrotas, constatou-se que um maior número de desbrotas provoca um aumento do número de falhas, aumento êsse que tende a crescer à medida que os tubérculos vão perdendo a sua turgescência, devido a um desgaste maior das suas reservas, na formação de novos brotos. Assim, na experiência (10.ª) onde foi utilizada a variedade "Casca Roxa", houve, nas batatas sem desbrota, seis hastes em média por planta, ao passo que, com três desbrotas, êsse número aumentou para nove.

Quanto à ocorrência de falhas e desenvolvimento das plantas, ficou demonstrado que uma desbrota quase nada influiu sôbre o aumento de falhas, principalmente quando feita logo após o início da brotação, época em que os tubérculos-semente ainda estão com reserva suficiente para alimentar nova brotação. Com três desbrotas, já aumentou bem o número de falhas, conforme mostram as percentagens constantes do quadro 1 e figura 1, principalmente as de Santa Rita do Passa Quatro.

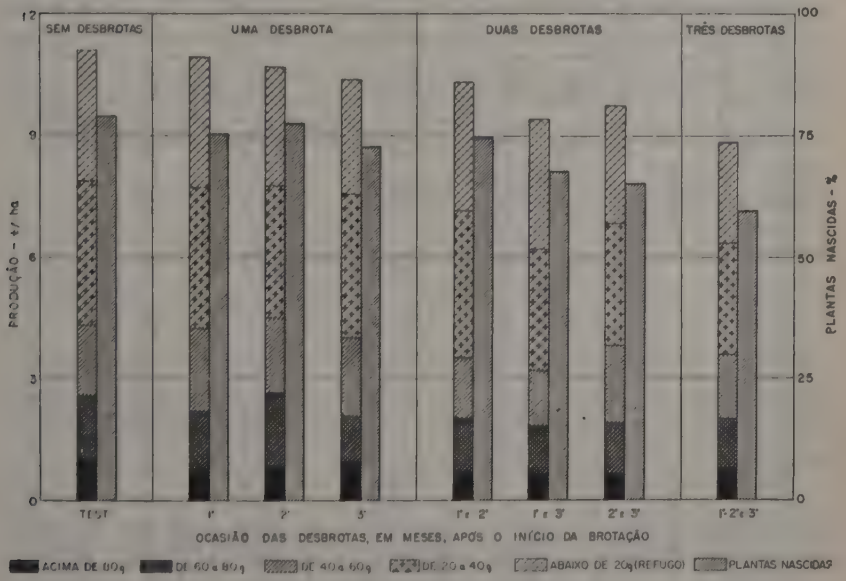


FIGURA 1. — Percentagens médias de plantas nascidas e produções, em toneladas por hectare, dos diferentes tipos de batatinha, em seis experiências de desbrotamento de tubérculos, instaladas nas Estações Experimentais de Campinas e Santa Rita do Passa Quatro.

QUADRO 1.—Percentagens de falhas e produções médias de batatinha, em toneladas por hectare, obtidas em seis experiências de desbrotamento de tubérculos, instaladas nas Estações Experimentais de Campinas e Santa Rita do Passa Quatro

Tratamentos	Percentagens de falhas nas experiências de:								Produções médias nas experiências de:							
	Campinas					Santa Rita			Campinas					Santa Rita		
	4.ª	7.ª	10.ª	11.ª	Média	6.ª	8.ª	Média	4.ª	7.ª	10.ª	11.ª	Média	6.ª	8.ª	Média
	%	%	%	%	%	%	%	%	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
SEM DESBROTA																
1 — "Testemunha"	31,0	30,0	7,0	16,0	21,0	20,00	21,6	20,8	9,5	4,3	15,4	3,2	8,1	16,9	11,6	14,2
UMA DESBROTA																
2 — 1.º mês após brotação	24,0	40,0	4,6	14,5	20,8	24,0	32,6	28,3	7,6	4,0	16,1	3,1	7,7	17,6	10,6	14,1
3 — 2.º mês após brotação	x	36,0	2,6	14,0	17,5	20,0	34,0	27,0	x	3,2	15,6	3,3	7,4	17,9	10,1	14,0
4 — 3.º mês após brotação	x	44,0	4,0	15,6	21,2	26,0	39,6	32,8	x	2,8	15,1	3,2	7,0	17,8	10,0	13,9
DUAS DESBROTAS																
5 — 1.º e 2.º meses após brotação	25,0	40,0	4,6	15,6	21,3	16,0	43,0	29,5	6,6	3,6	14,8	3,0	7,0	18,7	8,8	13,7
6 — 1.º e 3.º meses após brotação	x	48,0	5,6	18,0	23,8	40,0	41,6	40,8	x	2,7	14,6	2,6	6,6	15,2	9,2	12,2
7 — 2.º e 3.º meses após brotação	x	44,0	6,0	15,6	21,8	38,0	57,0	47,5	x	2,2	16,2	2,8	7,1	16,8	7,8	12,3
TRÊS DESBROTAS																
8 — 1.º, 2.º e 3.º meses após brot.	25,0	44,0	8,0	16,6	23,4	44,0	69,6	56,8	8,8	2,9	15,6	2,8	7,5	15,0	5,2	10,1
Dif. mín. sign. (P = 5%)	------	------	------	------	------	------	------	------	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	------	N. S.	2,6	------

(x) — Tratamentos não incluídos na experiência.

O desenvolvimento das plantas nos diferentes tratamentos pouco diferiu. Nos desbrotados, entretanto, o maior número de hastes conferiu muitas vêzes certa uniformidade e uma melhor aparência vegetativa às plantas. Em alguns casos, sobretudo com as variedades "Konsuragis" e "Voran", uma desbrota trouxe grande uniformidade à cultura, fazendo amadurecer tôdas as plantas ao mesmo tempo.

As produções pouco diferiram, a não ser em uma das experiências em Santa Rita (8.ª), onde, como consequência do maior número de desbrotas, houve um decréscimo na produção. Assim: o tratamento três desbrotas deu 69,6% de falhas, caindo, por conseguinte, a produção para 5,2 toneladas por hectare, enquanto no sem desbrotas, embora tenha falhado bastante (21,6%), devido às condições adversas de clima, a produção foi de 11,6 toneladas por hectare.

A classificação dos tubérculos colhidos revelou, de um modo geral, que as diferenças entre os tipos, foram pouco afetadas pelo número de desbrotas, porém as maiores percentagens de tubérculos, acima de 80 gramas, ocorreram nos tratamentos sem desbrotar ou desbrotado uma só vez, conforme mostra o quadro 2 e figura 1, onde se acham reunidas as percentagens médias de diferentes tipos.

4 - CONCLUSÕES

Do exposto no presente trabalho, chega-se às seguintes conclusões, de ordem geral: *a*) tubérculos-semente que não sofreram desbrotas, deram as maiores produções, falhando menos e produzindo maior quantidade de tubér-

QUADRO 2.—Percentagens de cinco diferentes tipos de batatinha, classificados segundo o pêso médio e provenientes de cinco experiências, instaladas nas Estações Experimentais de Campinas e Santa Rita do Passa Quatro

Tratamentos	acima de 80 g	de 60 a 80 g	de 40 a 60 g	de 20 a 40 g	abaixo de 20 g (refugo)
	%	%	%	%	%
SEM DESBROTA					
1 — "Testemunha"	9,0	14,0	15,5	32	29,5
UMA DESBROTA					
2 — 1.º mês após brotação	7,0	13,0	19,0	32,0	29,0
3 — 2.º mês após brotação	8,0	16,5	17,5	30,5	27,5
4 — 3.º mês após brotação	9,5	11,0	18,5	34,0	27,0
DUAS DESBROTAS					
5 — 1.º e 2.º meses após brotação	7,0	12,5	14,5	35,0	31,0
6 — 1.º e 3.º meses após brotação	7,0	12,5	14,5	32,0	34,0
7 — 2.º e 3.º meses após brotação	6,5	13,0	20,0	31,0	29,5
TRÊS DESBROTAS					
8 — 1.º, 2.º e 3.º meses após brot.	9,0	13,5	18,0	31,5	28,0

culos acima de 80 gramas. Em certos casos, como, por exemplo, o que ocorre com algumas variedades (Voran), uniformizando mais a brotação impede-se que no ato da colheita ainda se encontrem plantas verdes que, ao serem colhidas, fornecem tubérculos imaturos, soltando a casca e depreciando o lote; *b*) uma desbrota resultou em uma ligeira diminuição da produção (não significativa estatìsticamente) do tipo de tubérculos acima de 80 gramas e na percentagem de plantas nascidas; *c*) o tratamento duas desbrotas mostrou-se, por sua vez, inferior ao com uma desbrota, provocando uma ligeira diminuição na produção de batatinhas e na percentagem de tipos graúdos, havendo, também, um decréscimo no número de plantas nascidas e, *d*) o tratamento de três desbrotas produziu menos do que com uma e duas desbrotas, dando grande número de falhas, muito embora as percentagens de tubérculos acima de 80 gramas pouco tenha diferido dos lotes que sofreram duas desbrotas.

Considerando-se a ocasião das desbrotas, verificou-se que as desbrotas tardias, isto é, no terceiro mês, após o início da brotação, foram as mais prejudiciais, principalmente quando se fizeram mais de uma desbrota.

SUMMARY

Three preliminary plot experiments and eight field experiments with Irish potato seed tubers were analised in order to find out the effect of desprouting prior to planting upon the whole production, percentage of failures and of large tubers (more than 80 grams).

The following conclusions can be drawn: *a*) seed tubers in which the sprouts were left gave higher yields, a smaller percentage of failures and greater percentage of large tubers; *b*) when desprouted only once, it was noticed that yield was smaller but not significantly; the number of large tubers was smaller and the percentage of failures was a little higher; *c*) when the tubers were desprouted twice it was less favorable than a single removal of the sprouts; the tuber yield and the number of large tubers were smaller and the percentage of failures was still higher; *d*) when the sprouts were removed three times the yield was still lower; the percentage of failures was very high but the quantity of large sized tubers, as compared with the number when desprouted twice, did not change.

The tubers desprouted three months after the begining of sprouting, gave the poorest results particularly when it was done more than once.

LITERATURA CITADA

1. **Boock, O. J.** *Em* Rélat., Secção de Raízes e Tubérculos, Inst. agron., Campinas. 1943 a 1951. (não publicados)

2. **Camargo, T. de.** Cultura racional da batata — Bol. Biblioteca Agrícola Popular Brasileira. S. Paulo 5: 1-50. 1914.

3. **Emilsson, B.** e **N. Gustafsson.** Lagringsbetingelsernas iwerkan på utsädespotatisens produktionsförmåga, Kungl Lantbruksakademiens Tidskrift. **89**: 398-419. 1950.

4. **Manot, G.** *Em* Essais de dégermages. La pomme de terre française. 136: 17-18. 1951.

5. **Mc Cubbin, E. N.** Influence of sprouts on plant emergence, growth, tuber-development and yield of potatoes. Amer. Potato J. **18**: 163-174, fig. 3, 1941.

NOVAS OBSERVAÇÕES SÔBRE O DIMORFISMO DOS RAMOS EM *COFFEA ARABICA* L. (1)

A. Carvalho, *engenheiro agrônomo*, e H. Antunes Filho, *engenheiro agrônomo, Secção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas.*

1 - INTRODUÇÃO

Na maioria dos trabalhos sôbre a propagação vegetativa do cafeeiro se tem chamado atenção para o fato de que a ocorrência do dimorfismo dos ramos, de certo modo limita o emprêgo dêsse processo de multiplicação (2, 5). Só se conseguem plantas de porte normal se, na enxertia ou estaquia, forem usadas partes de ramos ponteiros ou ortotrópicos. Os ramos laterais ou plagiotrópicos só dão origem a plantas de porte anormal, pois apenas produzem ramos laterais (1, 3, 6).

Supunha-se, até há pouco, que na espécie *Coffea arabica* L. não poderia ocorrer a reversão de uma gema de ramo plagiotrópico para a condição ortotrópica, e que na axila das fôlhas dos ramos plagiotrópicos só existiam gemas que davam ramos plagiotrópicos ou inflorescências (2). Observações recentes vieram, entretanto, indicar que, em raríssimas ocasiões, nessa espécie também há possibilidade de gemas localizadas em ramos plagiotrópicos darem origem a ramos ortotrópicos e que, inversamente, ramos ortotrópicos podem também tomar a direção plagiotrópica. Essas modificações observadas, constituem o objeto desta comunicação.

2 - OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Três são os cafeeiros estudados e que serão designados pela numeração adotada pela Secção de Genética.

2.1 - PLANTA H 112-5-26-3

Esta planta é derivada de um cruzamento entre um cafeeiro amarelo de Botucatu (*Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer forma *xanthocarpa* (Caminhoá) Krug e um outro da variedade *bullata* (*Coffea arabica* L. var. *bullata* Cramer). Foi plantada no ripado da Estação Experimental Central de Campinas, em princípios de 1946. Caracterizava-se por apresentar fôlhas estreitas, do tipo angustifolia e frutos de côr marrom. Posteriormente, notou-se que um dos ramos laterais (plagiotrópicos) dêsse cafeeiro apresentava fôlhas mais largas, semelhantes às da var. *typica*. Fazendo observações nesse ramo, o Eng. Agr. A. J. T. Mendes teve sua atenção despertada para o fato de uma das gemas dêsse ramo plagiotrópico mutado ter dado um ramo com

(1) Trabalho apresentado à Segunda Reunião da Sociedade Brasileira de Botânica, realizada em Campinas, de 9 a 15 de janeiro de 1952.

direção vertical, semelhante a um ramo de natureza ortotrópica (est. 1-*A*). Vários enxertos foram efetuados da extremidade dêste ramo, em março de 1951, verificando êle, com surpresa, que de fato se tratava de um ramo ortotrópico. Constatou assim, pela primeira vez, a existência de gemas em ramos plagiotrópicos, capazes de dar ramos de crescimento vertical, do tipo ortotrópico.

2.2 - CAFEEIRO J 48-4

O cafeeiro J 48 é bourbon amarelo (*Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy forma *xanthocarpa* K.M.C.) e foi selecionado na fazenda Monte Alegre, em Jaú. Sua progênie, constituída de 20 plantas, acha-se em um dos lotes de seleção, da Secção de Genética, na Estação Experimental Central de Campinas. São plantas que há três anos se acham no local definitivo. Em 12 de abril de 1951, o Eng. Agr. J. E. T. Mendes verificou que uma planta dessa progênie, J 48-4, apresentava um ramo com aparência ortotrópica, desenvolvido a partir de um ramo plagiotrópico comum (est. 1-*B*). Foram feitos vários enxertos com êsse ramo, aproveitando-se todos os internódios. Alguns dêsses enxertos acham-se bem crescidos. Em um dêles, desenvolveram-se duas gemas, uma de cada axila da fôlha, dando dois ramos ortotrópicos (est. 1-*C*, *b*). Em dois outros enxertos, desenvolveram-se também duas gemas, uma de cada axila de fôlha, dando, porém, uma delas origem a um ramo ortotrópico e a outra a um ramo plagiotrópico (est. 1-*C*, *a*). Em um outro enxêrto (est. 1-*D*) desenvolveu-se apenas um ramo ortotrópico.

Ao que parece, outra planta da mesma progênie J 48 (J 48-3) apresenta também um ramo ortotrópico, oriundo de um plagiotrópico. Enxertos dêsse ramo foram feitos, porém não pegaram. Novos enxertos estão sendo executados. Se a existência de ramos ortotrópicos oriundos de plagiotrópicos também fôr comprovada na planta J 48-3, é de supor tratar-se de um característico da progênie J 48. A fim de se verificar a possibilidade de ser êsse característico de natureza genética, autofecundações artificiais das flores já foram efetuadas em 1951, tanto no cafeeiro J 48-4, como também na planta J 48-3.

2.3 - CAFEEIRO 376-22

Trata-se de uma planta descendente de um cafeeiro selecionado da variedade *bourbon* - *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy, a qual, quando nova, apresentava ramificação ligeiramente anormal. Atualmente, a planta tem cêrca de um metro de altura e a ramificação se tornou mais anormal. Nos ramos plagiotrópicos existentes notam-se pequenos desvios na direção do crescimento, tornando-se, repentinamente, mais pendentes. Verifica-se que, em seus internódios, há uma forte tendência para se desenvolverem brotos a partir de apenas uma das axilas das fôlhas. A haste principal não mostra sinal de fasciação e se desenvolveu normalmente até a altura de 70 centímetros. A partir da axila do último par de fôlhas, notou-se, nessa altura, que a haste principal tomou um desenvolvimento

Ramos ortotrópicos desenvolvidos a partir de ramos plagiotrópicos. *A* — Planta H 112-5-26-3 mostrando o ramo lateral onde se desenvolveu o ramo ponteiro indicado pela flecha. *B* — Planta J 48-4 mostrando o ramo ponteiro (podado) desenvolvido em um lateral. *C* e *D* — Enxertos do ramo mutado da planta J 48-4. *C*, *a* — Desenvolveu-se uma gema lateral e uma de ponteiros; *b* — desenvolveram-se as duas gemas dando dois ramos ponteiros; *D* — Houve crescimento apenas de um ramo ortotrópico.

horizontal e que as duas gemas localizadas nesse par de fôlhas se desenvolveram em ramos ortotrópicos, substituindo a haste principal em crescimento vertical. Após a produção de três pares de ramos laterais, cada um dêsses ramos ortotrópicos tomou, por sua vez, a direção horizontal, a partir de um nó, tal como a haste principal primitiva. Tem-se, dessa forma, a impressão de que, realmente, ocorreram, em três pontos, reversões da haste principal, ortotrópica, para a condição plagiotrópica. Êste exemplo é o primeiro encontrado entre milhares de cafeeiros examinados em Campinas.

3 - DISCUSSÃO

A ocorrência dêsses três casos de ramificação anormal, veio mudar a concepção que se fazia da rigidez da diferenciação somática que se opera nas gemas existentes na axila das fôlhas do cafeeiro. Os numerosos casos de enxertia e estaquia de ramos laterais ou plagiotrópicos, resultando sempre na produção exclusiva de ramos dessa natureza, indicavam que nêles existiam apenas gemas capazes de dar brotos plagiotrópicos (1, 4, 5). As observações efetuadas nos cafeeiros H 112-5-26-3 e J 48-4 vieram, no entanto, indicar que, excepcionalmente, podem ocorrer nos ramos plagiotrópicos gemas que dão origem a ramos ortotrópicos. Nada se pode dizer quanto à natureza dessas gemas. Elas parecem ter se desenvolvido a partir do lenho maduro e talvez sejam adventícias. Não se pode, contudo, ter certeza da sua natureza, porquanto os ramos já se achavam bem desenvolvidos quando foram encontrados. Tôdas as vêzes que se encontrarem casos semelhantes a êsses, a verificação da natureza da gema é pràticamente impossível, pois os ramos já deverão estar bem desenvolvidos, para que possam ser classificados.

Quanto à transformação observada no cafeeiro 376-22, duas hipóteses podem ser lançadas para explicá-la. A primeira seria a da transformação do ramo ortotrópico em plagiotrópico. Uma mudança na ponta do crescimento teria ocorrido, com perda da capacidade de continuar o crescimento como ramo ortotrópico. A outra hipótese seria a da inibição completa da ponta de crescimento e desenvolvimento de apenas uma das gemas do ramo plagiotrópico existente na axila do par de fôlhas terminais. Segundo esta última hipótese, a supressão do crescimento do brôto terminal deve ter ocorrido muito cedo, talvez no momento do início da diferenciação das gemas. Tem-se observado numerosas vêzes que, quando há atrofia da ponta de crescimento, são as gemas dormentes de ramos ortotrópicos, da axila das fôlhas mais próximas, que se desenvolvem tomando lugar da haste (2). Mais raramente se desenvolvem primeiramente as duas gemas plagiotrópicas, uma de cada axila e, mais tarde, as gemas de ramos ortotrópicos.

Dificilmente será possível decidir-se quanto a essas duas hipóteses. Vários enxertos dêsses ramos terminais serão efetuados para tentar elucidar a questão.

RESUMO

Numerosos exemplos de enxertia e estaquia têm mostrado que as gemas dos ramos laterais (plagiotrópicos) do café são diferenciadas de modo que, ao se desenvolverem, não possuem a capacidade de dar ramos ponteiros

(ortotrópicos). São descritos dois casos independentes em que se formaram ramos ortotrópicos a partir de ramos plagiotrópicos, indicando que a perda de capacidade do ramo plagiotrópico, de produzir gemas de ramos ortotrópicos, não é total. Um outro exemplo é descrito de ramos ortotrópicos que, pelas observações até agora realizadas, parecem ter se transformado em plagiotrópicos.

SUMMARY

Vegetative propagation of coffee plant by means of graft or cuttings has frequently shown that the bud which develops into plagiotropic branches is so differentiated that it looses the capacity to produce upright growing branches (orthotropic). Two independent cases found by A. J. T. Mendes and J. E. T. Mendes are described in this paper, of a plagiotropic branch from which an orthotropic branch has developed, indicating that in very rare cases the differentation of the plagiotropic branch is not so complete. Another case is also described of an orthotropic branch that up to the present time sems to have changed into a plagiotropic one.

LITERATURA CITADA

1. **Arndt, C. H.** Configuration and some effects of light and gravity on *Coffea arabica* L. Amer. J. Bot. **16**: 173-178. 1929.

2. **Carvalho, A., C. A. Krug e J. E. T. Mendes.** O dimorfismo dos ramos em *Coffea arabica* L. Bragantia **10**: 151-159. 1950.

3. **Carvalho, A. e C. A. Krug.** Genética de *Coffea* XIII — Hereditariedade do característico erecta em *Coffea arabica* L. Bragantia **10**: 321-328. 1950.

4. **Gillet, S.** Vegetative propagation of coffee. Malay. agric. J. **23**: 488-492. 1935.

5. **Mendes, J. E. T.** A enxertia do cafeeiro I. Bol. téc. Inst. agron., Campinas. 39: 1-18. 1938.

6. **Mendes, J. E. T.** Enxertia do cafeeiro Borbulhia. Rev. Dep. Nac. Café, Rio de J. **20**: 506-510. 1943.

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DO "BICHO BÔLO", PRAGA DA BATATINHA

O. J. Boock, *engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas, e* Luís Gonzaga E. Lordello, *engenheiro agrônomo, Assistente da Cadeira de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Universidade de São Paulo.*

1 - INTRODUÇÃO

Os cultivadores de batatinha (*Solanum tuberosum L.*) do Vale do Paraíba (Taubaté, São José dos Campos, etc.) dão o nome de "bicho bôlo" às larvas de um Coleóptero da família Scarabæidæ — *Dyscinetus planatus* (Burm., 1847) (est. 1-*D*), extremamente nocivas aos tubérculos quando ainda se encontram no solo, aguardando o momento da colheita. Tivemos informação de que diversas espécies de besouros da mesma família Scarabæidæ são apontadas pelos plantadores como provenientes do "bicho bôlo". Porém, em laboratório, não verificamos diferenças nas larvas, e os adultos obtidos filiaram-se à única espécie referida. É possível que observações futuras venham a acrescentar outras espécies cujas larvas, como as de *D. planatus*, depredam os tubérculos da batatinha, naquelas regiões do Estado de São Paulo.

2 - NATUREZA DOS ESTRAGOS

As larvas de *D. planatus* roem os tubérculos, produzindo tal sorte de lesões que os inutilizam completamente para o comércio; elas vivem no solo, provàvelmente nutrindo-se de outras plantas, além da batatinha.

As escavações nos tubérculos resultantes da ação do "bicho bôlo" têm, em geral, 10-15 mm de diâmetro. Lesões próximas podem confluir-se, resultando cavidades maiores. Há casos em que os roimentos se iniciam em lados opostos do tubérculo e encontram-se no interior, de modo que se forma uma galeria através dos tecidos (est. 1-*A*).

3 - INTENSIDADE DOS ATAQUES

Os dados referentes à intensidade de ataques do "bicho bôlo" aqui citados, foram coligidos de experimentos de variedades de batatinha, instalados pela Secção de Raízes e Tubérculos do Instituto Agronômico, no Vale do Paraíba. Assim, em uma experiência de variedades plantada em Taubaté, em junho de 1946, e colhida em outubro do mesmo ano, foram anotadas as seguintes percentagens de ataque (1):

VARIEDADE	*Percentagem de ataque*
Paraná Ouro	3
Irish Cobbler	12
Green Mountain	12
Katahdin	14

Verifica-se que a Paraná Ouro foi bem menos atacada do que as outras três, possìvelmente devido ao fato de não ser a sua casca tão delicada como a das restantes variedades.

Em outra experiência de variedades, plantada também em Taubaté em julho de 1951 e colhida em novembro, severos danos foram causados à cultura pelo *D. planatus*, conforme mostra a seguinte relação:

VARIEDADE	*Percentagem de ataque*
Voran	20
Paraná Ouro	24
Eersteling	28
Kardinal	40
Krasava	44

Vê-se, por essas constatações, que o "bicho bôlo" é capaz de determinar prejuízos que atingem até 44% dos tubérculos colhidos. A maior incidência verificada no experimento de 1951, pode ser devida ao plantio um pouco tardio e ao terreno que era mais turfoso, indicando que tôdas as variedades são danificadas pela praga.

4 - NOTAS BIOLÓGICAS

Larvas de *D. planatus* (est. 1-*B*) coligidas em São José dos Campos e trazidas para laboratório, a fim de se proceder a observações bionômicas, e que foram colocadas em recipientes de vidro, conjuntamente com o solo de campo de onde provieram os tubérculos de batatinha, continuaram a se nutrir e muitas sofreram metamorfose, convertendo-se em pupas. (est. 1-*C*) Através das paredes de vidro, foi possível perceber que no ponto onde a larva se coloca, no interior do solo e nas proximidades do tubérculo do qual está se valendo, forma-se uma câmara, onde se processa a transformação (câmara pupal).

De hábitos lucífugos, as larvas não vêm à superfície do solo; muitas permanecem sob os tubérculos deixados à superfície, em cuja face inferior causam danos. A larva adulta mede 35 mm de comprimento aproximadamente e a largura, ao nível do meio do corpo, oscila ao redor de 9 mm. A larva traz o corpo quase sempre recurvado em forma de U, e em tal posição permanece quando molestada.

A larva, a têrmo, pode ser assim descrita:

Cabeça castanha, mais ou menos brilhante, bem destacada do resto do corpo, ornada de pêlos pardacentos. A sutura cefálica é pouco pronunciada, mas destaca-se no fundo castanho, devido à sua tonalidade clara. As mandíbulas são escuras, negras na extremidade distal. As **patas** são brancacentas, sombreadas de pardo, providas de numerosos pêlos. O **corpo** também é brancacento, escurecido na extremidade posterior. O **tegumento** é transparente, permitindo ver órgãos internos. Os **estigmas,** cujos bordos têm

a forma de C, com abertura para a parte anterior do corpo, destacam-se no fundo claro, pela sua tonalidade pardacenta. Por tôda a superfície dorsal, aparecem pêlos pardo-claros e brancos, de diferentes comprimentos. Na porção média do corpo, concentram-se outros pêlos, curtos e bem mais numerosos. Na face ventral, as formações pilosas são de menor número. No extremo posterior da superfície ventral, há também concentração de pêlos curtos e rígidos, do tipo daqueles que assinalamos para a porção média dorsal. O dorso do último segmento é, também, abundantemente ornado por pêlos, mais longos e menos rígidos. Na parte ventral do tórax, os pêlos constituem uma linha transversal, ao nível do meio de cada segmento.

A pupa de *D. planatus* mede cêrca de 21 mm de comprimento, exibindo coloração pardacenta, mais intensa no tórax. Quando tocada, reage mais ou menos intensamente. O período pupal, em condições de laboratório, foi de 20 e 24 dias, para os dois únicos adultos obtidos.

5 - OCORRÊNCIA DO INSETO NO ESTADO DE SÃO PAULO

O "bicho bôlo" é bastante difundido no Estado de São Paulo. O laboratório de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz" possui exemplares coligidos em Piracicaba e a Secção de Entomologia Aplicada do Instituto Agronômico guarda espécimes procedentes de Campinas. Guimarães (2), em seu estudo sôbre Scarabæidæ de Monte Alegre, encontrou duas fêmeas da mesma espécie. Os exemplares estudados procedem de São José dos Campos.

Contudo, apenas naquelas regiões de solo turfoso do Vale do Paraíba é que *D. planatus* constitui praga da batatinha. De fato, não conseguimos nenhuma notícia a respeito dêsse inseto como depredador de qualquer planta, a não ser daquelas procedentes dos plantadores de batatinha dêsse Vale. *D. planatus* adaptou-se às condições ali reinantes, passando a constituir séria praga da batatinha.

6 - INIMIGOS NATURAIS

O único agente natural de combate que foi constatado é um fungo imperfeito, cuja identificação não foi possível ainda obter (est. 1-*E*). Em laboratório, a ação do fungo chegou a destruir mais de 90% dos lotes de larvas, atacando também as pupas e os adultos. A maior parte das destruições, contudo, dá-se no período larval (est. 1-*F*).

Constatou-se também um ácaro que, em grande número, foi obtido de cadáveres de adultos e pupas de *D. planatus*. Não foi possível verificar se o ácaro é capaz de atacar o inseto e nem mesmo obter a sua identificação. Posteriormente, ao examinar sob a lupa um indivíduo montado em alfinête, verificou-se a presença, aderentes ao tegumento, de numerosos exemplares do ácaro referido.

7 - COMBATE

Em 1946, organizamos um experimento preliminar de combate ao "bicho bôlo" pela aplicação de D.D.T. sob forma de "Gerasol P", que encerra 3% de princípio ativo. Os resultados, embora acusados como não significativos pela análise estatística, são aqui referidos com a finalidade de auxiliar a

experimentação futura. Cremos que a razão residiu na aplicação de uma quantidade muito pequena do inseticida, cuja ação, dessa forma, não foi sentida pela praga (1).

A variedade utilizada foi a Paraná Ouro e a localidade, Taubaté, em terras pertencentes ao sr. Álvaro de Moura. O plano da experiência foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e 6 tratamentos (plantio em julho e colheita em outubro de 1946).

Os tratamentos correspondem a aplicações de "Gesarol P", por hectare, conforme mencionados no quadro 1. As produções respectivas, em toneladas por hectare, e as percentagens médias de tubérculos "bicho-cados" (1) são também dadas no quadro 1.

QUADRO 1. -Produções e percentagens, em relação ao pêso total dos tratamentos, de tubérculos de batatinha atacados pelo "bicho bolo" num experimento preliminar de combate com "Gesarol P", em Taubaté, em 1946

Tratamentos (Aplicação de "Gesarol P" por hectare)	Produções	Tubérculos atacados
	t/ha	%
1 — Sem aplicação (testemunha)	14,1	15,2
2 — 1.400 g, no plantio	14,8	17,0
3 — 2.150 g, no plantio	13,8	15,7
4 — 2.800 g, no plantio	14,2	13,5
5 — 2.150 g, na amontoa	15,4	14,0
6 — 1.400 g, no plantio + 1.400 g, na amontoa	15,1	11,5

Os tratamentos, além de não influirem sôbre o ataque pela praga, não acusaram diferenças significativas na produção.

RESUMO

Os tubérculos de batatinha provenientes de culturas feitas em terras marginais ao rio Paraíba, ricas em matéria orgânica, vêm sendo corroídos pelas larvas de um coleóptero denominadas "bicho bôlo", inutilizando grande parte da produção. Foi identificado como pertencente à família Scarabæidæ — *Dyscinetus planatus* (Burm., 1847) —. Constatações feitas pela Secção de Raízes e Tubérculos do Instituto Agronômico, em experiências de variedades, revelaram, em alguns casos, até 44% de ataque, como, por exemplo, o ocorrido em julho de 1951, na variedade "Krasava".

Larvas coligidas em São José dos Campos, foram trazidas para o laboratório, juntamente com o solo da região, continuando a se nutrir e sofrendo metamorfose. Estas, de hábitos lucífugos, medem, quando adultas, cêrca de 35 mm de comprimento, e a largura ao meio do corpo, oscila ao redor de 9 mm, apresentando-se quase sempre recurvadas em forma de U. A pupa mede 21 mm de comprimento e, sob as condições de laboratório, o período pupal foi de 20 e 24 dias. Como inimigo natural, foi observado um fungo

(1) Expressão utilizada pelos cultivadores e negociantes de batatinha, para designar os tubérculos depredados por larvas de coleóptero.

imperfeito, cuja identificação não foi ainda possível obter, chegando a destruir, em laboratório, mais de 90% dos lotes de larvas, atacando, também, as pupas e os adultos. Constatou-se ainda, em adultos mortos, a presença de grande número de ácaros, de espécie ainda não determinada.

Resultados preliminares, de combate ao "bicho bôlo" com "Gesarol P", em doses baixas — 1.400, 2.150 e 2.800 gramas por hectare — não influiram sôbre a redução do ataque.

SUMMARY

Tubers of Irish potato — *Solanum tuberosum* L. — harvested in soil rich in organic matter along the Paraiba river in the State of São Paulo, are severely damaged by a Coleopterus larva — Scarabæidæ — *Dyscinetus planatus* (Burm., 1847), known by the local name of "bicho bôlo".

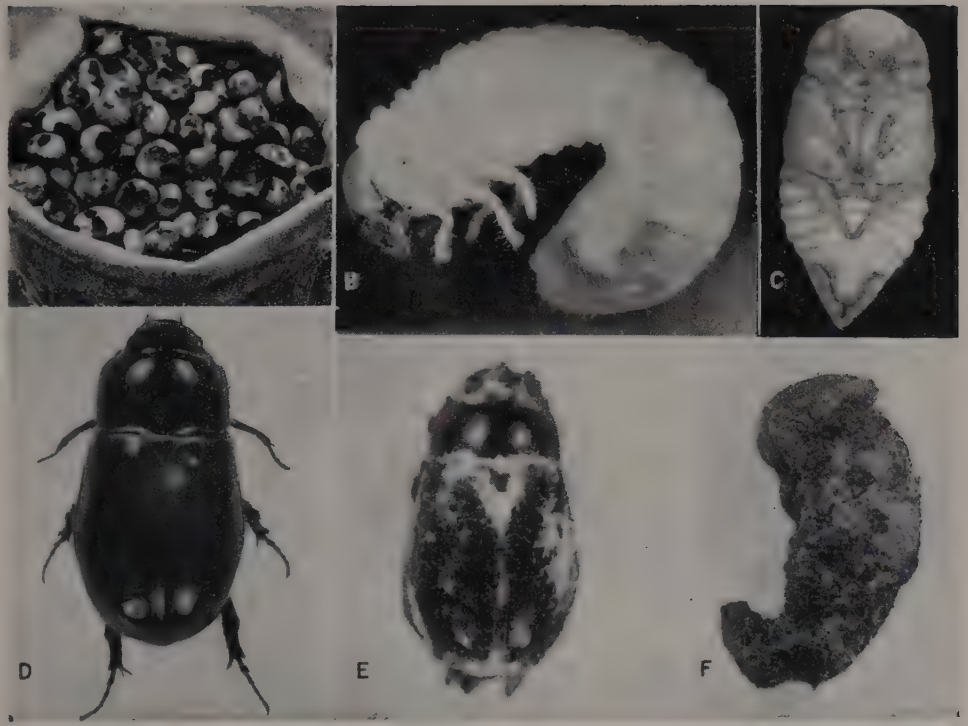
Potato tubers from eight commercial varieties harvested in trials carried out in the Taubaté region were examined in order to verify the extent of damage caused by the "bicho bôlo" larvae. It was verified that all varieties were susceptible. The percentage of damaged tubers was variable in two years of observations ranging from 3 to 14% in 1946 and from 20 to 44% in 1951.

Data are presented about the biology of the insect, its occurrence in the State of São Paulo and its natural enemies. It was verified that one particular fungus, not yet identified, was a potent natural enemy of the "bicho bolo" larvæ. Preliminary results of one experiment are presented on the control of the pest by the use of D.D.T. in the soil at several concentrations.

LITERATURA CITADA

1. **Boock, O. J.** *Em* Relat. Secção de Raízes e Tubérculos Inst. agron. Campinas **1946** e **1951.** (não publicados).

2. **Guimarães, Lindolfo R.** *Rutelidae, Cetonidae, Melontidae* e *Dynastidae* de Monte Alegre. Pap. Av. Dep. Zool. S. Paulo 6: 93-102. 1944.



Dyscinetus planatus (Burm., 1847) (*Col., Scarabaeidae*), praga da batatinha. *A* — Tubérculos danificados pelas larvas (bicho bôlo). *B* — Larva adulta. *C* — Pupa. *D* — Adulto. *E* — Adulto atacado por fungo. *F* — Restos de uma larva parasitada pelo mesmo fungo.

NOTAS

MUTAÇÃO SOMÁTICA EM *CITRUS LIMON*. IBRAIN DIAS DE TOLEDO. Em alguns limoeiros doces (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) nota-se, com certa frequência, o aparecimento de frutos inteiramente ácidos ou de frutos doces com apenas um ou mais "gomos" ácidos. Êsse fenômeno poderia ser explicado pelo efeito da polinização natural do limão doce pelo limão azêdo (*C. limon*), existente na proximidade (metaxenia), ou por mutação somática ocorrida no limão doce. A fim de verificar essas duas possibilidades, foram realizadas autofecundações e cruzamentos em dois limoeiros, sendo um dêles do tipo doce e outro azêdo (limão siciliano), tendo sido obtida a seguinte quantidade de frutos:

ESPÉCIES DE LIMÃO	*Número de frutos*
Limão doce autopolinizado	9
Limão azêdo autopolinizado	11
Limão azêdo x limão doce	26
Limão doce x limão azêdo	18

Os frutos obtidos foram analisados, gomo por gomo, a fim de se determinar a acidez. Os frutos de limão azêdo obtidos tanto pela autopolinização como pelo cruzamento artificial com limão doce, sòmente produziram gomos **azedos,** ao passo que os frutos de limão doce, quando autopolinizados ou cruzados com o azêdo, deram sempre frutos **doces.**

Por outro lado, verificou-se também que as fôlhas novas do limoeiro azêdo são de côr bronze-avermelhada, e as do limão doce são de côr verde-clara. As pétalas das flores do limão azêdo se apresentam de côr rosa e as do limão doce são inteiramente brancas.

Observaram-se vários casos de limoeiros doces apresentando ramos com as fôlhas novas de coloração bronze-avermelhada. As flores produzidas nesses ramos se mostraram brancas, rosas ou brancas com setores de côr rosa e de tamanhos variáveis. Os frutos resultantes das flores de coloração inteiramente rosa se mostraram azedos, tais como os do limão azêdo comum. Flores com corola apresentando apenas setores avermelhados, foram marcadas, porém não se obtiveram frutos. É de se esperar que os frutos obtidos de flores dêsse tipo apresentem gomos azedos e outros doces.

As sementes obtidas de autopolonizações e dos cruzamentos artificiais realizados, foram semeadas a fim de dar prosseguimento à análise genética dêsse característico. Pelas observações realizadas, pode-se concluir que o aparecimento de frutos inteiramente azedos ou mostrando apenas alguns setores azedos, em limoeiros doces, não resulta da polinização das suas flores por limoeiros de frutos azedos (metaxenia), porém devem constituir o resultado de mutações somáticas (quimeras genéticas). Ao que parece, tanto

o grau de acidez dos frutos como a coloração das fôlhas novas e das pétalas, são controlados pelo mesmo fator ou fatôres genéticos. SECÇÃO DE CITRICULTURA, INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS.

SUMMARY

A few whole acid fruits or fruits with both sweet and acid segments were found in a sweet lime tree growing near acid lemon plants. Both acid and sweet lemon plants were selfed, and the reciprocal crosses were made, in order to determine whether the acid fruits or segments are due to metaxenia or to somatic mutation in the sweet lemon tree. The results herein reported indicate that acid fruits or acid segments of fruits produced by the sweet lemon plant are more probably due to somatic mutation of a genetic factor affecting also the colour of young leaves and flowers, rather than due to metaxenia.

INFLUÊNCIA DO FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO SÔBRE A PRODUÇÃO DE TUBÉRCULOS DE BATATINHA (1). O. J. BOOCK. Em determinadas epocas do ano, principalmente no período que vai de outubro a fevereiro, é comum observarmos em culturas de determinadas variedades de batatinha — *Solanum tuberosum* L., um intenso florescimento, seguido, muitas vêzes, de frutificação. Procurando investigar, sob as nossas condições, qual a relação existente entre o desenvolvimento da inflorescência e a frutificação sôbre a produção de tubérculos, executamos uma série de experiências. Em algumas delas, não houve formação de frutos, e, em outras experiências, as plantas não floresceram.

O assunto em foco já foi investigado por diversos experimentadores. Bartholdi (2) concluiu que o florescimento e a frutificação causam uma redução significativa no desenvolvimento vegetativo da parte aérea e dos estolhos, provocam a queda de produção de tubérculos e determinam maior percentagem de batatas pequenas; Young (4) constatou que a frutificação dependia das condições ambientes, e que existia um alto grau de correlação entre desenvolvimento vegetativo e produção de sementes, mas um baixo grau de correlação entre produção de sementes e produção de tubérculos; East (3) estudou a influência da extirpação dos tubérculos sôbre o desenvolvimento, o florescimento e a frutificação das plantas, e constatou diferenças apenas no desenvolvimento vegetativo de algumas variedades.

Para a verificação dêsses fenômenos sôb as condições de cultivo no Estado de São Paulo, executamos onze experiências, de 1944 a 1950, sendo uma em Tupi, três em Cascata, uma em Sapecado, uma em São João da Boa Vista, uma em Campinas e quatro em Capão Bonito, seguindo o mesmo delineamento. As variedades empregadas, foram: em Tupi, a "Bronder Slew", em Campinas e em uma das experiências de Capão Bonito, a "Prummel P-299"; nas demais, foi plantada a "Konsuragis", uma das variedades mais cultivadas no Estado.

As experiências foram realizadas no chamado período "das águas" (plantio em agôsto-setembro), por ser a melhor época para o florescimento e frutificação.

Os tratamentos foram: *a*) sem extirpação das flores e frutos; *b*) com extirpação das inflorescências, logo no seu aparecimento; e *c*) com extirpação dos frutos, logo no início da formação.

Em tôdas as experiências, notamos que as diferenças do desenvolvimento entre as plantas dos três tratamentos eram insignificantes. Os resultados de produção nas experiências com a "Konsuragis", mostraram que o seu florescimento ou uma pequena formação de frutos não determinaram uma queda na produção de tubérculos, que pudesse indicar a con-

(1) Trabalho apresentado à III Reunião Anual da Sociedade Botânica do Brasil, realizada no Instituto Agronômico de Campinas, de 9 a 15 de janeiro de 1952.

(2) **Bartholdi, W. I.** — Influence of flowering and fruiting upon vegetative growth and tuber yield in the potato. Bull. Minn. agric. Exp. Sta. 150: 1-20. 1942.

(3) **East, E. M.** — Report of the agronomist. Rep. Conn. agric. Exp. Sta. 1908.

(4) **Young, W. J.** — Some phases of breeding work and seed production of Irish potatoes. Bull. S. C. agric. Exp. Sta. 210. 1922.

veniência da extirpação das flores ou dos frutos. As experiências com a variedade "Prummel P-299", que produz abundância de flores e frutos, mostraram, conforme os resultados apresentados no quadro 1, que, apesar de ter havido abundante frutificação (est. 1), as diferenças de produção, por planta, foram relativamente pequenas e não compensariam os gastos com a extirpação das flores ou frutos.

QUADRO 1.— Influência do florescimento e frutificação sôbre a produção e tipo dos tubérculos de batata da variedade "Prummel P-299"

Tratamentos	Produção média por planta		Percentagem de tipos (2)		
	Frutos	Tubérculos (1)	Refugo	Médios	Graúdos
	g	g	%	%	%
Com flores e frutos	39,5	313,0	17,5	69,0	13,5
Com extirpação das inflorescências	----------	339,5	24,5	65,5	10,0
Com extirpação dos frutos	----------	339,0	25,0	65,0	10,0

(1) O cálculo estatístico (Snedecor P = 5%) não revelou diferenças significativas de produção
(2) **Refugo** — pêso inferior a 20 g : **médio**, de 20 a 80 g, e **graúdo**, superior a 80 g.

Conforme se depreende do exame do quadro 1, houve, em média, uma produção de 39,5 g de frutos por planta (algumas plantas produziram 70 g de frutos). A frutificação reduziu um pouco a produção de tubérculos. Assim, enquanto com o desenvolvimento das flores e frutificação, a produção foi de 313 g por planta, com a extirpação das inflorescências e frutos, houve um aumento para 339 g, isto é, 26 g a mais. Entretanto, as diferenças, além de pequenas, não foram estatìsticamente significativas.

Considerando-se as percentagens de tipos, não houve diferenças acentuadas entre os tratamentos.

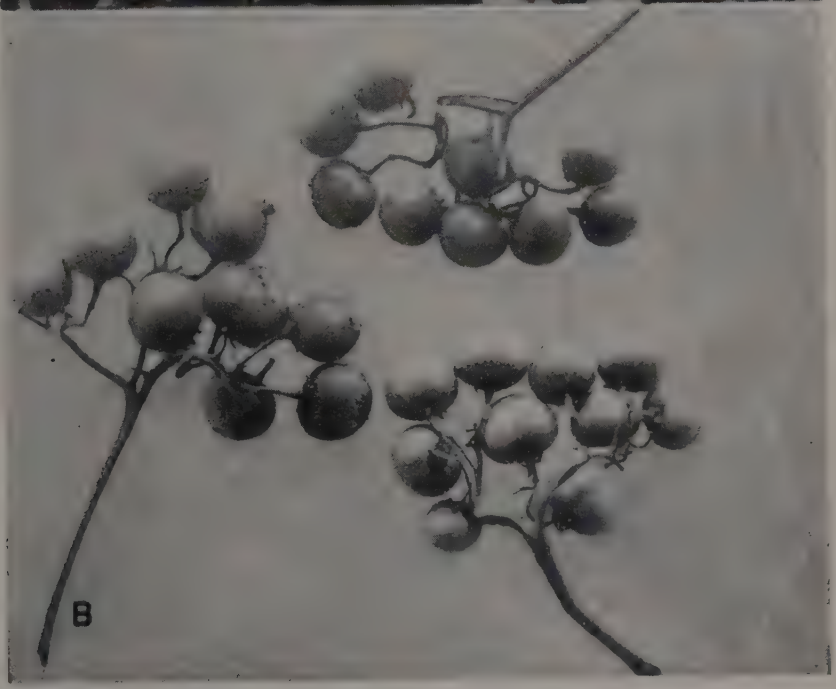
Do exposto, conclui-se que, sob as condições estudadas, a prática de extirpar as inflorescências e os frutos das plantas de batatinha, visando aumento de rendimento, não seria recomendável. Convém frizar ainda que as variedades atualmente em cultivo no Estado dificilmente frutificam. SECÇÃO DE RAÍZES E TUBÉRCULOS. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS.

SUMMARY

Under the climatic conditions of the State of São Paulo, certain potato varieties bloom and sometimes set fruits. The influence of the flowering and fruiting upon tuber yield has been investigated.

Eleven experiments were carried out from 1944 to 1950, at six different localities in the State, with the varieties "Bronder Slew", "Konsuragis" and "Prummel P-299". The time of planting was the most favorable for blossoming. Treatments were : *a*) check ; *b*) plants which were prevented from blooming by cutting off their buds ; and *c*) plants which were allowed to bloom, but not to bear fruits.

The removal of flowers or fruits resulted in a very small, not statistically significant, increase in yield of tubers. The practice is therefore not recommended for economic considerations.



Florescimento e frutificação da batatinha. *A* — Cultura em fase de florescimento (cortesia do Sr. Antônio J. da Silva, Águas da Prata); *B* — frutos bem desenvolvidos.

FERMENTAÇÃO DA CANA DE AÇÚCAR. INFLUÊNCIA DA ESTIRPE DE FERMENTO SÔBRE O RENDIMENTO ALCOÓLICO. CIRO G. TEIXEIRA e ANESÍADES SALATI. Das variedades de cana de açúcar cultivadas no Estado, a Co. 290 ocupa a maior área, abrangendo, aproximadamente, 80% de nossos canaviais. Esta variedade produz caldo que, de um modo geral, não tem fermentado bem. É frequente a fermentação estacionar, quando o mosto ainda possui quantidade apreciável de açúcar fermentescível. Como consequência, o rendimento alcoólico decresce significativamente. Ao que parece, o caldo de cana Co. — 290 é deficiente em elementos nutritivos para o fermento alcoólico comumente usado. A fermentação se torna muito mais ativa quando se adiciona ao caldo 0,1% de sulfato de amônio comercial e 0,1% de farelo de arroz e se muda o pH do caldo que possui valor ao redor de 5,4 para 4,8, por adição de ácido sulfúrico.

Nas experiências ora em realização, procura-se verificar a influência da estirpe de fermento utilizada sôbre o rendimento alcoólico obtido. Várias estirpes de *Saccharomyces cerevisiæ* Hansen, da coleção do Inst. Agronômico, foram utilizadas nas experiências realizadas.

Em frascos "Erlemmeyer" de 500cc, foram colocados 350 cc de caldo de cana. Os frascos foram esterilizados em autoclave a 15 lbs/pol.², durante 30 minutos. Cada frasco foi semeado com uma alça de cultura do fermento e, a seguir, colocado em estufa a 30°C durante 70 horas. Decorridas as 70 horas fêz-se a análise do mosto final.

Das estirpes do fermento *S. cerevisiæ* em investigação, as que apresentaram melhores resultados foram as seguintes:

F-1. — Fermento utilizado em destilaria, n.° Y-132 da coleção do Northern Regional Research Laboratory, Peoria, Illinois, U.S.A..

F-2. — Fermento utilizado nas destilarias norte-americanas.

F-23. — Isolado de mosto de mandioca fermentado, no Instituto Agronômico.

F-29. — "American type collection" n.° 4125

F-30. — "American type collection" n.° 4111

F-34. — "American type collection" n.° 4132

F-122. — Fermento isolado de dorna de fermentação de cana Co. 290, Fazenda Santo Antônio, Catanduva, S. Paulo.

Fizeram-se também experiências em alguns engenhos onde a fermentação do caldo de cana da variedade Co. 290 estava se processando de modo pouco satisfatório. Nesses engenhos, vinha sendo empregado o fermento "Fleischmann" do comércio. Utilizou-se para pé de cuba uma mistura dos fermentos F-1 e F-122. Os resultados obtidos foram bem melhores. A fermentação terminou entre 18 a 24 horas, caindo o Brix para um valor inferior a zero. O rendimento em aguardente também melhorou.

Resultados mais detalhados serão publicados posteriormente. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DA SECÇÃO DE TÉCNOLOGIA AGRÍCOLA DO INSTITUTO AGRONÔMICO.

SUMMARY

The most widespread variety of sugar cane in the State of S. Paulo is the Co. 290. It represents about 80% of our plantations. This variety is not the best for the production of ethyl alcohol because its juice does not ferment very well. It seems to be poor in nutrient elements for the yeast. The addition of 0.1% of ammonium sulphate and rice bran improved the process of fermentation. Various strains of *Saccharomyces cerevisiæ* were tested to find out their fermentation capacity. Some strains were selected which are able to ferment the juice of the sugar cane Co. 290, giving a very high alcohol yield.

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia : — J. E. de Paiva Neto, A. Küpper, R. A. Catani, F. C. Verdade, H. P. Medina, M. Gutmans, A. C. Nascimento, A. Klinck, M. T. Pizza, H. Gargantini, J. R. Gallo.

Secção de Botânica : — D. M. Dedecca.

Secção de Café : — J. E. T. Mendes, F. R. Pupo de Morais, H. J. Scaranari, Hélio de Morais, André Tosello.

Secção de Cana de Açúcar : — J. M. de Aguirre Júnior, J. B. Rodrigues, A. L. Segala, Rafael Alvarez.

Secção de Cereais e Leguminosas : — G. P. Viegas, N. A. Neme, J. Andrade Sobrinho, H. da Silva Miranda, M. Alcover, J. Gomes da Silva.

Secção de Conservação do Solo : — J. Quintiliano de A. Marques, R. N. Tosello, F. Grohmann, J. Bertoni, F. M. Aires de Alencar, G. B. Barreto, H. V. de C. Bittencourt.

Secção de Entomologia : — L. O. T. Mendes, Romeu de Tela.

Secção de Fisiologia e Alimentação de Plantas : — Coaraci M. Franco, Osvaldo Bacchi, R. Inforzato, H. C. Mendes.

Secção de Fitopatologia Aplicada : — A. P. Viegas, C. G. Teixeira.

Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais : — A. Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, A. Jacob.

Secção de Oleaginosas : — O. Ferreira de Sousa, V. Canecchio Filho, E. Abramides.

Secção de Química Mineral : — J. B. C. Néri Sobrinho, A. de Sousa Gomide, F. L. Serafini, J. A. Neger.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. Pais de Camargo, O. J. Boock, A. S. Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — A. Frota de Sousa, M. B. Ferraz, J. P. Néri, A. de Arruda Veiga, J. A. de Camargo Pacheco.

Secção de Tecnologia de Fibras : — E. S. Martinelli, F. A Correia.

Secção de Técnica Experimental e Cálculo : — C. G. Fraga Júnior, A. Conagin, H. Vaz de Arruda.

Serviço de Meteorologia : — Hernani Godói.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Central de Campinas : — R. Forster, M. A. Anderson.
Boracéia : —
Capão Bonito : — A. Rigitano.
Jaú : — M. Vieira de Morais.
Jundiaí : — J. S. Inglês de Sousa.
Limeira : — C. Roessing.
Mococa : — T. Ribeiro Rocha.
Monte Alegre do Sul : — S. Alves.
Pindamonhangaba : — R. A. Rodrigues.
Pindorama : — J. Aloisi Sobrinho.
Piracicaba : — H. Correia de Arruda.
Ribeirão Prêto : — V. Lazzarini.
São Roque : — W. Correia Ribas.
Tatuí : — D. Marcondes Correia.
Tietê : — V. Gonçalves de Oliveira.
Ubatuba : — N. de Assis Correia.

IMPRIMIU:
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA S/A
RUA AUGUSTA, 235 — SÃO PAULO
Enc. 10998 — 1952